

MITTELJURASSISCHE OSTRACODEN AUS DEN GRANDS CAUSSES SÜD-FRANKREICHS

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
des Fachbereichs 24 (Geowissenschaften)
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Wolf-Michael Rohr

aus Thyrow

Berlin 1976



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546603_0043

MITTELJURASSISCHE OSTRACODEN AUS DEN GRANDS CAUSSES SÜD-FRANKREICHS

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
des Fachbereichs 24 (Geowissenschaften)
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Wolf-Michael Rohr

aus Thyrow

Berlin 1976



1. Referent: Prof. Dr. B. Krebs

2. Referent: Prof. Dr. G. Hahn

Tag der mündlichen Prüfung: 17. Februar 1976

Inhalt

	Seite
Vorbemerkungen	7
1. Einleitung	9
1.1. Geographische und geologische Einführung	9
1.2. Die mitteljurassische Regressionsfolge in den Grands Causses	13
1.3. Die Aufschlüsse	14
1.3.1. Erläuterungen zur Aufschlußkarte	15
1.3.2. Signaturen, Abkürzungen und Hinweise zu den Profil-Darstellungen der Abbildungen 5-8	17
1.3.3. Das Profil bei Les Liquisses Hte.	19
1.3.4. Das Profil bei Cap de Coste	22
1.3.5. Das Profil bei Gardies	23
1.3.6. Das Profil bei Puncho d'Agast	25
1.3.7. Die übrigen, im Text erwähnten Aufschlüsse	27
2. Ostracoden - Systematische Beschreibungen	29
2.1. <i>Bairdia</i> cf. <i>hilda</i> JONES	29
2.2. <i>Petrobrasias</i> ? sp. 1	30
2.3. <i>Darwinula incurva</i> BATE	32
2.4. <i>Darwinula</i> cf. <i>leguminella</i> (FORBES)	33
2.5. <i>Darwinula magna</i> n.sp.	34
2.6. <i>Darwinula</i> sp. 1	35
2.7. <i>Klieana levis</i> OERTLI	37
2.8. <i>Fabanelia bathonica</i> (OERTLI)	38
2.9. <i>Schuleridea</i> (<i>Eoschuleridea</i>) <i>praeceps</i> n.sp.	42
2.10. <i>Caussiana</i> n.gen.	46
2.11. <i>Caussiana millavensis</i> n.gen. n.sp.	47
2.12. <i>Caussiana revensis</i> n.gen. n.sp.	50
2.13. <i>Bisulcocypris aveyronensis</i> n.sp.	52
2.14. <i>Bisulcocypris larzacensis</i> n.sp.	57
2.15. <i>Bisulcocypris pusilla</i> n.sp.	60
2.16. <i>Timiriasevia dourbiensis</i> n.sp.	63
2.17. <i>Timiriasevia</i> sp. 1	66
2.18. <i>Lophocythere</i> (<i>Fastigatocythere</i>) aff. <i>juglandica</i> (JONES)	68
2.19. <i>Marslatourella letruelensis</i> n.sp.	72

2.20.	Micropneumatocythere dorsardua n.sp.	76
2.21.	Micropneumatocythere ?globosa BATE	78
2.22.	Micropneumatocythere postrotunda BATE	79
2.23.	Micropneumatocythere quadrata BATE	81
2.24.	Micropneumatocythere subconcentrica (JONES)	82
2.25.	Progonocythere lacazensis n.sp.	83
2.26	Sonstige Ostracoden	86
2.27	Die Begleit-Fauna und -Flora	86
3.	Stratigraphie	87
4.	Ökologie	92
4.1.	Allgemeine ökologische Charakterisierung des Grands Causses-Beckens während des Bathonien	92
4.2.	Die Bedeutung von Ostracoden für die Paläoökologie	92
4.3.	Die wichtigsten milieukennzeichnenden Ostracoden- Arten und -Assoziationen der bearbeiteten Schich- ten-Folge	95
5.	Ostracoden-Arten mit vor der A_1/A_0 -Häutung erfol- gender Aufspaltung in männliche und weibliche Gehäuse-Typen	101
5.1.	Statistische Untersuchungen über die Ontogenie und den Geschlechtsdimorphismus von Fabanella bathonica (OERTLI)	102
5.1.1.	Ergebnisse der L/H-Korrelationen	103
5.1.2.	Ergebnisse der L/B-Korrelationen	107
5.2.	Die Gehäuseumrißänderungen bei F. bathonica im Verlauf der Ontogenie	108
5.3.	Sexualdimorphismus anderer Ostracoden-Arten	110
5.4.	Folgerungen	111
6.	Die flächenständigen Porenkanäle bei Fabanella bathonica (OERTLI) und verwandten Ostracoden	112
6.1.	Das Anordnungs-Muster der flächenständigen Poren- kanäle bei F. bathonica	112
6.1.1.	Anzahl und Anordnungs-Dichte der flächenstän- digen Porenkanäle	115
6.1.2.	Das Verteilungs-Schema	116

6.1.3.	Überprüfung des mit der Normalporen-Verteilung gegebenen Merkmalsfeldes auf Anwendbarkeit für taxonomische und biostratigraphische Zwecke	119
6.2.	Vergleich mit der Poren-Anordnung einer Klappe von <i>Fabanella bathonica</i> vom E-Rand des Aquitaine- Beckens	119
6.3.	Vergleich mit der Poren-Verteilung von <i>Fabanella</i> sp. aus dem Kimmeridge Portugals	120
6.4.	Vergleich mit der Poren-Anordnung von <i>Cyprideis</i> <i>torosa</i> (JONES)	121
6.5.	Literatur-Überblick und Folgerungen zur Normal- poren-Verteilung	124
7.	Zusammenfassung	127
8.	Literatur	130
	Tafel-Anhang	135
	Lebenslauf	

Vorbemerkungen

Forschungsschwerpunkt des Instituts für Paläontologie der Freien Universität Berlin sind mesozoische Säugetiere. Bei der Suche nach Anreicherungshorizonten von Landwirbeltierresten erwiesen sich in Sediment-Serien mit hohen limnibrackischen Anteilen eingeschaltete Kausto-Biolithe als besonders höffig und geeignet für die technische Aufbereitung. Da die bearbeitete, kohleführende Regressions-Folge der Causses S-Frankreichs den gewünschten stratigraphischen (?oberstes Bajocien, Bathonien) und faziellen Anforderungen entsprach, wurde sie seit 1964 in das Prospektions-Programm des Instituts einbezogen. Besonders bei den geologisch-paläontologischen Untersuchungen von J. SEIFFERT in der Umgebung von Nant (unveröffentlichte Diplomarbeit 1967) fielen die reichhaltigen Ostracoden-Faunen auf, die eine eigenständige ostracodologische Bearbeitung der Folge als lohnend erscheinen ließen.

Zielsetzungen dieser Bearbeitung waren zunächst eine möglichst umfassende Bestandsaufnahme der auftretenden marinen bis limnischen Ostracoden-Arten, die Überprüfung der Eignung von Ostracoden als Milieu-Indikatoren, die Suche nach feineren biostratigraphischen Untergliederungsmöglichkeiten, sowie die für die erhofften Vertebraten-Funde interessierende Altersdatierung. Aus der Art des Probenmaterials ergaben sich weitere Schwerpunkte, u.z. detailliertere Untersuchungen und Beobachtungen über einen wohl besonders bei Brackwasser-Ostracoden häufig schon in der jüngeren Ontogenie in Erscheinung tretenden Geschlechtsdimorphismus und die nähere Betrachtung eines bisher wenig beachteten Schalenmerkmals, der Anordnung der flächenständigen Porenkanäle, am Beispiel von *Fabarella bathonica* (OERTLI) und verwandten jüngeren Arten.

Für die Anregung zu der vorliegenden Arbeit und hilfreiche Unterstützung danke ich vor allem Herrn Prof. Dr. B. Krebs (Pal. Inst. der FUB). Herrn Dr. Oertli (SNPA Pau/S-Frankreich) bin ich für die Inspektion meines Ostracoden-Materials, dessen erste taxonomische Beurteilung und für viele Hinweise zu besonderem Dank verpflichtet. Weiterhin schulde ich Herrn Dr. R.H. Bate (Brit. Mus., Nat. Hist., London) für die Durchsicht meines Materials und einen

Faunenvergleich mit stratigraphisch und faziell entsprechenden Ostracoden-Arten aus SE-England Dank. Für umfangreiche Beratung bei der Anfertigung meiner Dissertations-Schrift danke ich herzlichst den Herren Dipl.Geol. D. Andres, Dr. C. Brauckmann, Dr. F. Helmdach, Prof. Dr. S. Henkel, Dr. G. Krusat, Dipl.Geol. P. Rohn und besonders Dr. J. Seiffert (alle Pal. Inst. der FUB). Dr. Seiffert überließ mir freundlicherweise das im Rahmen seiner Diplomarbeit aufgesammelte Mikroproben-Material von diversen Teilprofilen der Regressions-Serie zur eigenen Verwendung. Herrn Prof. Dr. Schwarz und seinen Mitarbeitern (Bundesanstalt für Materialprüfung) - unter diesen vor allem Frl. B. Dunger - bin ich für das Entgegenkommen bei der Anfertigung rasterelektronenmikroskopischer Aufnahmen sehr verbunden.

Folgende Text-Abkürzungen wurden verwendet:

RK = rechte Klappe

LK = linke Klappe

L = Gehäuse-Länge

H = " -Höhe

B = " -Breite

Die abgebildeten Holotypen und Paratypen sowie nicht abgebildetes Material werden in der Sammlung des Instituts für Paläontologie der Freien Universität Berlin unter den Bezeichnungen CaO_1 - CaO_{20} aufbewahrt.

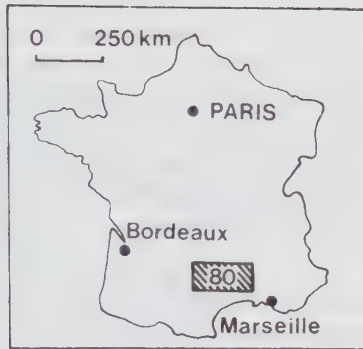


Abb. 1 Bereich des Blattes 80 der Michelin-Karten von Frankreich

1. Einleitung

1.1. Geographische und geologische Einführung

Das Arbeitsgebiet befindet sich in den am S-Rand des Zentral-Massivs gelegenen Grands Causses (mittlerer Bereich des Blattes 80 der Michelin-Karten von Frankreich; Abb. 1). Die mesozoische Causse-Senke ist die weitaus kleinste und die kurzlebigste der post-variskischen Senkungszone Frankreichs. Nördlich des Zentralplateaus liegt das ausgedehnte (London-) Pariser Becken, welches im W vom Armorikanischen Massiv (Bretagne) begrenzt wird. Zwischen Bretagne, Zentral-Massiv und Pyrenäen befindet sich das Aquitaine-Becken, das wie das Pariser Becken mit Sedimenten des Mesozoikums und Tertiärs angefüllt ist. Beide Ablagerungsräume standen - vor allem im Jura - über die Straße von Poitiers in lockerer Verbindung. Die dritte große Senkungszone Frankreichs stellt die breite Saône-Rhône-Furche östlich des Zentralplateaus dar, welche über die Meerenge von Dijon-Côte d'Or ebenfalls zeitweiligen Zugang zum Pariser Becken hatte.

Das Causse-Becken greift golfartig zwischen den Kristallin-Gebieten der Cevennen und der Montagne Noire in die S-Flanke des

Zentral-Massivs ein (Abb. 2). Die weiträumigere Sedimentation beginnt kurz vor der Trias/Jura-Wende und endet im unteren Malm (Oxford). Die marinen Transgressionen erfolgten von der Tethys her. Während der transgressiven Perioden war das Becken offen nach S, in den Zeiten geringeren Meereseinflusses dagegen kam es - wie der Gesteinsfazies zu entnehmen ist - verschiedentlich zu lagunenartiger Abschnürung von der Tethys und im mittleren Dogger zu wiederholten völligen Aussüßungen.

Der Golf der Grands Causses, dessen erste Anlage auf umfangreiche NS-gerichtete Seitenverschiebungen im Gebiet zwischen den Cevennen und der Montagne Noire während des orogenen Westfalien zurückgeführt wird, hatte im Jura über die Straße von Rodez - einer jüngeren, EW streichenden Einbruchszone des Zentralplateaus - Verbindungen zum Aquitaine-Becken. Diese Meerenge isolierte zeitweilig den aus den kristallinen Massiven der Rouergue, des Albigeois und der Montagne Noire gebildeten SW-Ausläufer des Zentralmassivs; sie verknüpfte die jurassischen Sedimentationsräume der relativ schwach markierten Causses am Ostrand des Aquitaine-Beckens (Causse du Quercy), des Causse du Comtal (nördlich Rodez) und der Grands Causses (die geomorphologische Bezeichnung 'Causses' wird in Frankreich für vegetationsarme, verkarstete Kalkhochflächen verwendet). Die Ablagerungen der engeren Pfortenregion nordwestlich von Rodez sind durch die postjurassische Erosion weitgehend ausgeräumt.

In Zusammenhang mit der alpidischen Orogenese wurde die Abfolge der Causses angehoben und leicht schräggestellt. Dabei bildeten sich Frakturen heraus, welche sich bevorzugt für die Entwässerung des Gebietes anboten. Durch die Erosion der Flüsse entstanden steile Taleinschnitte, welche die Grands Causses in vier Einzelschollen teilen, u.z. (von N nach S) die Causses de Sauveterre, Méjean, Noir und du Larzac, die von den Schluchten des Tarn, der Jonte und der Dourbie gegeneinander abgegrenzt sind.

Trotz des Tethyseinflusses weisen die jurassischen Sedimente in S-Frankreich enge fazielle Beziehungen zu denen der Mitteleuropäischen Jura-Provinz auf, zu der - wie vorausgehend erwähnt - Meeresverbindungen bestanden. Die bis über 1000 m mächtige Jura-Serie des Arbeitsgebietes (Abb. 3) ist dem Jura des Pariser

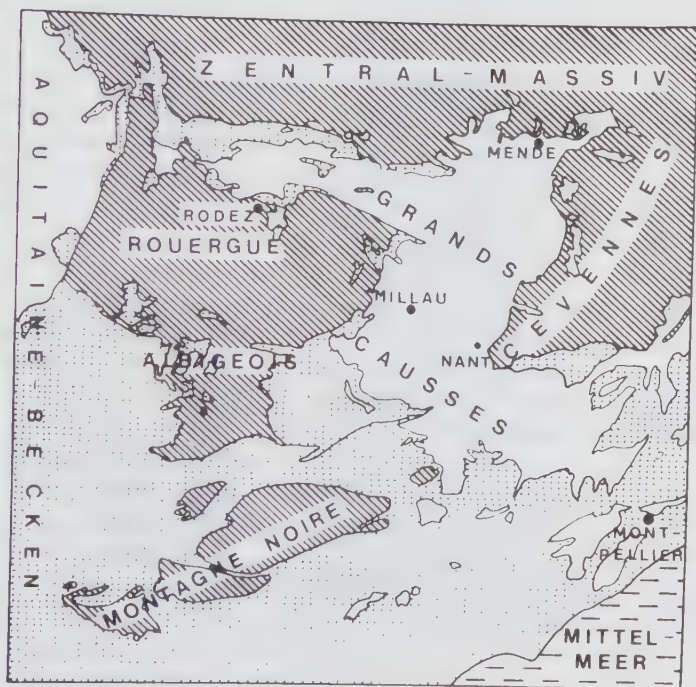


Abb. 2 Vereinfachte geologische Übersichtskarte vom Süd-Rand des Zentral-Massivs

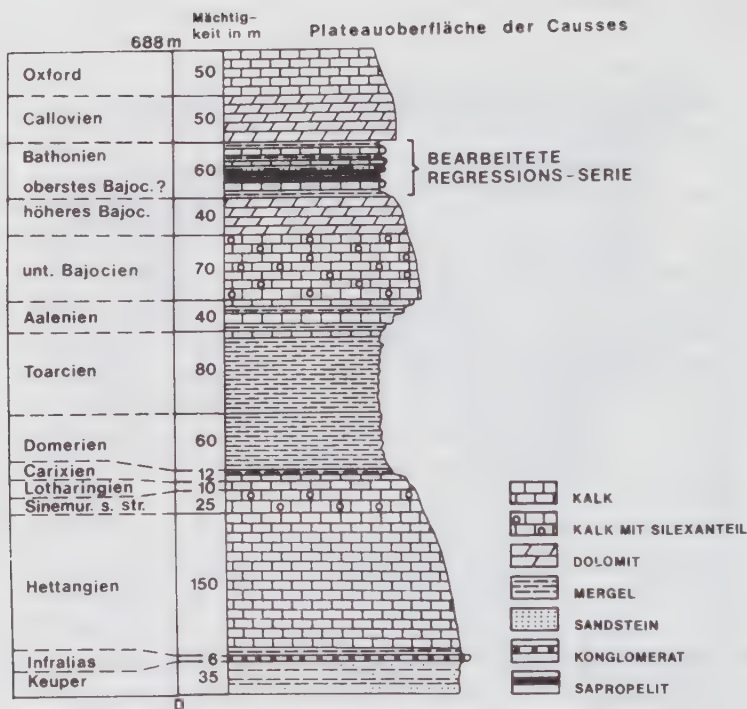


Abb. 3 Standard-Profil der Grands Causses für die Region Nant
(nach SEIFERT, 1967)

Beckens und besonders dem der benachbarten Aquitaine-Senke ähnlich. Die Gesteinsfazies deutet überwiegend - mit Ausnahme im oberen Lias - auf flachmarine, von unmittelbarer Festlandsnähe geprägte Ablagerungsverhältnisse hin. An der Basis der Abfolge finden sich mergelige bis sandige, z.T. konglomeratführende Li-toral-Sedimente, die auf Grund ihres Floren-Inhalts der oberen Trias zugeordnet werden und die dem variskischen Unterbau diskordant aufliegen (tektonischer Kontakt). Im unteren Lias herrschen Kalke vor, deren Faunen - und Floren - Anteile teils lim-nobrackisches bis lagunäres Milieu, teils flachmarine Bedingungen (Rifffazies, Oolithe) anzeigen. Für den oberen Lias dagegen

sind mächtige bathyale Mergel und Tone charakteristisch, die sich mit Hilfe von Ammoniten zonenweise untergliedern lassen. Im Dogger und unteren Malm dominieren wieder Flachwasser-Kalke, sowie Dolomite und Oolithe.

Bezeichnend für den mittleren bis höheren Dogger ist die im Folgenden auf ihre Ostracoden-Faunen hin untersuchte Regressions-Serie, deren Zusammenhang mit einer über Europa hinaus feststellbaren Epoche mit regressiven Tendenzen im mittleren Jura schon häufig in der Literatur Erwähnung fand. Unstimmigkeiten bestehen über das stratigraphische Ausmaß dieser Serie, da die Stufengliederung in der Nähe des Regressions-Bereiches wegen der Abwesenheit von Ammoniten nicht scharf genug ist. Die meisten Autoren stellen die basalen Anteile der Folge in das untere Bathonien. SEIFFERT (1969a,b) dagegen ordnet den sapropelitführenden Bereich auf Grund von Pflanzenfunden und mit Hilfe von Ostracoden noch dem oberen Bajocien zu (s. hierzu Kapitel 3.). Äquivalente der bearbeiteten Serie - oft auch mit lignitischen Einschaltungen und mit weitgehend ähnlichen Ostracoden-Assoziationen - finden sich in der Straße von Rodez (Causse Comtal), in langem Streifen am E-Rand des Aquitaine-Beckens, im Poitou (Meeresverbindung zwischen Aquitaine- und Pariser Becken) und im Boulonnais (Pariser Becken). Bemerkenswert sind weiterhin die hinsichtlich der Ostracoden-Faunen bestehenden Konvergenzen mit stratigraphisch entsprechenden Ästuarin-Ablagerungen SE-Englands.

1.2. Die mitteljurassische Regressionsfolge in den Grands Causses

Das Interesse galt einer Region, die in etwa von den Verbindungswegen zwischen den Städten Millau, Nant, Meyrueis und S. Enimie begrenzt ist (s. Abb. 4). Dieses Gebiet entspricht nach Darstellungen SEIFFERT's (1967) ungefähr dem Bereich der maximalen Sapropelit-Bildung im Golf der Grands Causses. Einige der braunkohlehaltigen Horizonte wurden seit dem Mittelalter zeitweilig bergmännisch genutzt.

Die untersuchte, in der Umgebung von Millau und Nant bis zu 60 m mächtige Regressions-Serie repräsentiert eine sehr instabile,

durch den Wechsel zahlreicher, zumeist nur relativ kurzfristiger Re- und Transgressionen gekennzeichnete Ablagerungsphase innerhalb der Causses-Sequenz. Es handelt sich um eine im Liegenden und Hangenden durch Dolomit-Komplexe begrenzte Folge überwiegend gut gebankter Kalke (seltener Oolithe), welche mit meist geringermächtigen kalkmergeligen, mergeligen und kohlig-sapropelitischen Einschaltungen in Wechsellagerung stehen (s. Abb. 5-8). Mit dem verhältnismäßig raschen vertikalen Wechsel der Lithofazies sind im allgemeinen auch deutliche Veränderungen der Biofazies verknüpft (s. Kapitel 4.).

In den Kalkhorizonten sind Makrofossilien sehr verbreitet, vor allem Lamellibranchiaten, Brachiopoden, Gastropoden, Echinodermen und Pflanzenrelikte. Die weicheren Einschaltungen enthalten häufig reiche Mikrofaunen. Besonders die Mergel zeichnen sich durch ihren oft beträchtlichen Gehalt an Ostracoden und Charophyten-Gyrogoniten aus. Die für küstennahe Biotope mit herabgesetzter Salinität charakteristische Ostracoden-Art *Fabianella bathonica* (OERTLI) tritt in einigen Lagen fast gesteinsbildend in Erscheinung.

In den Proben-Assoziationen, die aus Milieus höherer Salinität stammen, sind gelegentlich auch Foraminiferen vertreten, allgemein jedoch in nur geringer Individuenanzahl.

1.3. Die Aufschlüsse

Die Pfeile 1-8 der Abb.4 geben die Lagen der wichtigsten der im Text erwähnten Aufschlüsse bzw. Profile an. Für eine gute stratigraphische Orientierung wäre die Bearbeitung eines kompletten, den gesamten Regressions-Bereich erfassenden Profils erstrebenswert; bei den gegebenen Aufschlußverhältnissen allerdings mußte die Untersuchung von Teilprofilen genügen.

Zur Demonstration der Sedimentations-Rhythmik, des Ostracoden-Inhalts - besonders der Mergel- und Sapropelit-Einschaltungen -, des horizontweisen Wechsels der Ostracoden-Vergesellschaftungen sowie der wichtigsten salinitätsanzeigenden Begleit-Komponenten wurden die Teilprofile der Aufschlüsse 1-4 graphisch dargestellt (s. Abb. 5-8). Diese vier Profile geben zusammen einen verhält-

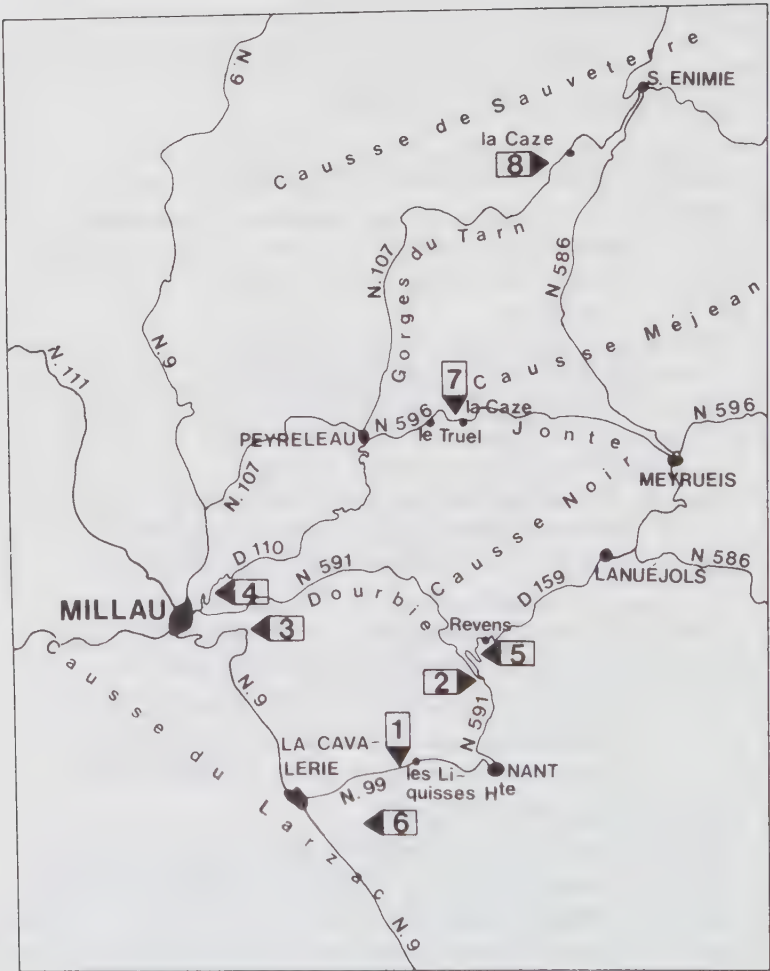
nismäßig vollständigen Querschnitt durch den bearbeiteten Schichten-Komplex. Ihre jeweilige stratigraphische Position innerhalb des Regressions-Bereiches und ihre faziellen Besonderheiten werden nachfolgend im einzelnen erläutert.

1.3.1. Erläuterungen zur Aufschlußkarte (Abb. 4)

Aufschluß 1: Steinbruch an der N.99 (nördliche Straßenseite)

westlich von Les Liquisses Hte; Profilbezeichnung: Li mit den Horizonten Li₁ (Liegendes) bis Li₁₁ (Hangendes).

- " 2: Straßenanschnitt an der Einmündung der D 159 in die N 591 bei Gardies (nördlich von Nant); Profilbezeichnung: Ga mit den Horizonten Ga₁ (L.) bis Ga₁₅ (H.).
- " 3: Straßenanschnitt am Panoramapunkt "Cap de Coste", an der N.9 E Millau (Bergseite); Profilbezeichnung: CdC mit den Horizonten CdC₁ (L.) bis CdC₂₇ (H.).
- " 4: Straßenanschnitt an der D 110 bei Puncho d'Agast (ca. 1,5 km NE Millau); Profilbezeichnung PdA mit den Horizonten PdA₁ (L.) bis PdA₅₅ (H.).
- " 5: Einzelner Mergelhorizont an der Basis des über der bearbeiteten Regressions-Serie lagernden Dolomit-Komplexes; Aufschluß an der D 159 SW Revens; Horizontbezeichnung: BoD.
- " 6: Ehemaliger Sapropelit-Schurf Mine Palat/Costerance; ca. 4 km SE von la Cavalerie; Bezeichnung des Sapropelit-Horizontes: Co₁.
- " 7: Straßenanschnitt der N 596 zwischen le Truel und la Caze (nördliche Straßenseite); Profilbezeichnung: 1C mit den Horizonten 1C₁ bis 1C₁₂ und 1C_{11b} bis 1C_{13b}; Das Profil 1C beginnt am westlichen Ortsende von la Caze mit dem untersten Horizont 1C₁. In Richtung le Truel folgen die hangenderen Kalk-, Mergel- und Sapropelit-Horizonte bis 1C₁₂. Weiter nach le Truel hin schließt sich eine breite Störungszone an. Ca.



Lage der im Text erwähnten
Aufschlüsse

0 2 4 6 8 10 km

Abb. 4 Aufschluß-Karte, Grands Causses

100 m NE le Truel ist eine Schichten-Folge aufgeschlossen (Horizonte $1C_{11b}$ bis $1C_{13b}$), von der die beiden unteren Horizonte ihrer Fazies und Mächtigkeit nach mit den weiter östlich erschlossenen Horizonten $1C_{11}$ und $1C_{12}$ identisch zu sein scheinen.

Aufschluß 8: Straßenanschnitt der N.107 südlich la Caze/S. Enimie (westliche Straßenseite); Profilbezeichnung: En mit den Horizonten En_1 (Liegendes) bis En_{11} (Hangendes). Beim Profil En wurden nur die Mergellagen bei der Horizont-Zählung berücksichtigt.

1.3.2. Signaturen, Abkürzungen und Hinweise zu den Profil-Darstellungen der Abbildungen 5-8.

Für die Profile der Abb. 5-8 werden folgende Signaturen und Abkürzungen verwendet:

Gesteinssignaturen:

	überwiegend Kalke * * *
	Oolithe
	oolithischer Fossilhorizont (Abb. 8a, PdA ₂₇)
	Bajocien-Dolomit (Abb. 5, Liegendes) * * *
	Kalkmergel, Mergelkalke
	Mergel
	Braunkohlenfloze, stark sapropelitische Horizonte

* Zum geringen Teil, besonders in den liegenden und hangenden Bereichen der Regressions-Serie, bezieht sich die Kalk-Signatur auch auf Dolomite und partiell dolomitisierte Kalke. Die petrochemische Differenzierung der Karbonate war nicht Aufgabe der Bearbeitung.

** Bei den harten Karbonat-Gesteinen der Profil-Darstellungen der Abb. 6-8 deuten die Abstände zwischen den Signatur-Horizontalen den Unterteilungsgrad der Karbonat-Komplexe an (geringe Vertikal-Abstände zwischen den Horizontalen = feine Bankung, große Abstände = grobe Bankung bis massig).

*** Petrologisch-stratigraphische Abgrenzung nach SEIFFERT 1967.

Abkürzungen für die aufgeführten Ostracoden-Arten (alphabetische Reihenfolge):

Bairdia cf. hilda JONES	Bai
Bisulcocypris aveyronensis n.sp.	Bi a
Bisulcocypris larzacensis n.sp.	Bi l
Bisulcocypris pusilla n.sp.	Bi p
Caussiana millavensis n.gen. n.sp.	Ca m
Caussiana n.gen. sp.	Ca sp
Darwinula incurva BATE	Da i
Darwinula cf. leguminella (FORBES)	Da l
Darwinula sp. 1	Da sp1
Darwinula sp.	Da sp
Fabanella bathonica (OERTLI)	Fa
Klieana levis OERTLI	Kli
Lophocythere (Fastigatocythere) aff. juglandica (JONES)	Lo
Micropneumatocythere ?globosa BATE	Mi g
Micropneumatocythere postrotunda BATE	Mi p
Micropneumatocythere quadrata BATE	Mi q
Micropneumatocythere subconcentrica (JONES)	Mi s
Petrobrasias? sp. 1	Pe sp1
Schuleridea (Eoschuleridea) praeceps n.sp.	Sch
Timiriasevia dourbiensis n.sp.	Ti d
Timiriasevia sp. 1	Ti sp1

Abkürzungen für die wichtigsten Begleit-Komponenten:

Foraminiferen	Fo
Echinodermen-Reste	Ech
Charophyten-Gyrogonite	Cha

Häufigkeitssignaturen:	sehr häufig bis massenhaft	■
	häufig	■
	mässig häufig	●
	selten	●
	nachgewiesen	▼

Bei den Ostracoden-Assoziationen entspricht die am weitesten links aufgeführte Art der am häufigsten vertretenen; nach rechts nimmt die Individuenhäufigkeit jeweils ab.

Horizont PdA_{21o.} = PdA₂₁ oben
 " PdA_{21u.} = PdA₂₁ unten

1.3.3. Das Profil bei Les Liquisses Hte. (Abb. 5; Abb. 4, Aufschluß 1)

In einem Steinbruch westlich von Les Liquisses Hte ist die Basis der Regressions-Folge aufgeschlossen. Über dem liegenden Komplex dolomitisierter Riffgesteine und Oolithe wird die Gesteinsfazies zunehmend kalkiger und vereinzelte geringmächtige Mergelinschaltungen weisen auf erste, noch relativ schwache und kurzfristige Verringerungen der Meerestiefe hin. Diese verarmt marinen Mergel an der Basis des Regressions-Bereiches enthalten bereits die

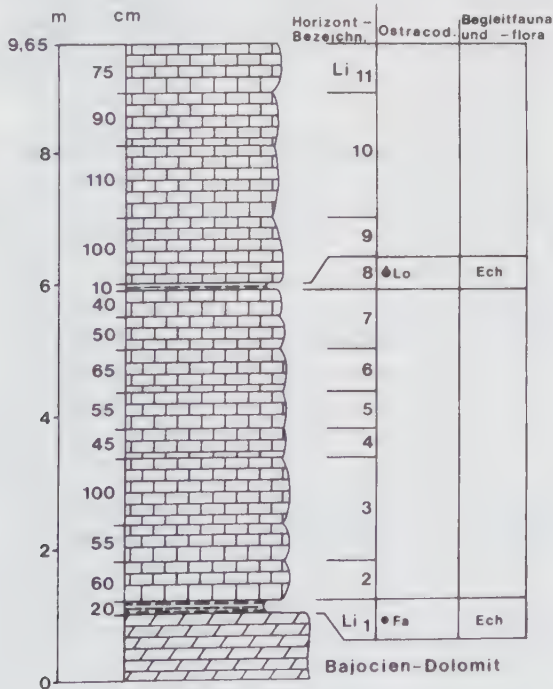


Abb. 5 Profil im Steinbruch westlich Les Liquisses Hte (s. Abb. 4, Aufschluß 1); Liegend-Bereich der bearbeiteten Regressions-Serie

Ostracoden-Arten *Fabanelia bathonica* (OERTLI) und *Lophocythere* (*Fastigatocythere*) aff. *juglandica* (JONES). Sie unterscheiden sich damit hinsichtlich ihrer Ostracodenführung nicht von höheren, unter ähnlichen salinaren Bedingungen abgelagerten Mergeln des sicheren Bathonien. In den Kalkbänken finden sich häufig Lamellibranchiaten (Austern, Pectiniden), Brachiopoden (Rhynchonellen, Terebrateln), Gastropoden (Nerineen) und Echinodermen-Reste. Nach SEIFFERT (1967) folgt im Hangenden der Steinbruch-Serie eine 7 m mächtige uniforme Folge von Kalken, welche von einem ca. 20 cm mächtigen, einstmals im Abbau befindlichen Braunkohlenflöz - dem untersten der Regressions-Serie - überlagert wird. Entsprechende Aufschlüsse für die Überprüfung dieser Angaben boten sich bei den eigenen Gelände-Untersuchungen - bis auf vereinzelt durchspießende Kalkbank-Gürtel am Hang über dem Steinbruch - nicht mehr.

Die Stufengrenze Bajocien/Bathonien ist - wie eingangs erwähnt - in den Causses nicht durch Ammoniten belegt. Infolgedessen wurde der liegende, an leitenden Fossilien arme Komplex der Dolomite und Oolithe in der Literatur stets nach den reichhaltigen, doch ebenfalls ammonitenfreien Faunen (und Floren) der hangenden Regressions-Folge eingestuft, u.z. teils als mittleres, teils als oberes Bajocien. Der Leitwert der für die Abgrenzung der beiden Dogger-Stufen herangezogenen Fossilien ist allerdings diskutabel (s. Kapitel 3.). Bei der Trennung Bajocien-Dolomit/Regressions-Bereich nach lithofaziellen Kriterien - hierfür wird auf den Fazieswechsel von Dolomiten und Oolithen zu Kalken hingewiesen - ergeben sich ebenfalls Schwierigkeiten, da dieser Wechsel erstens nicht abrupt auftritt und der fragliche Übergangsbereich lokal unterschiedlich fortgeschritten dolomitisiert ist. Der Verf. ist der Ansicht, daß die Untergrenze der Regressions-Serie wohl am günstigsten dort zu ziehen ist, wo in der hangenden Abteilung der Bajocien-Dolomite und -Oolithe die ersten Mergel mit den für die Ablagerungen der Regressions-Epoche typischen Ostracoden eingeschaltet sind.

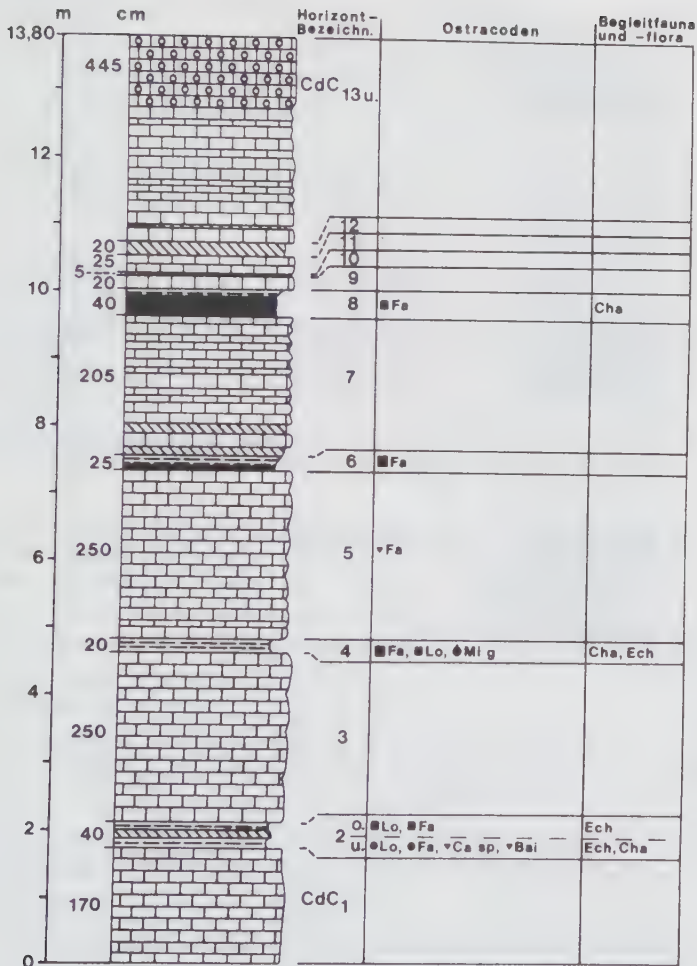


Abb. 6a Liegend-Teil des Profiles CdC am Panoramapunkt 'Cap de Coste' (s. Abb. 4, Aufschluß 3); Bereich unterhalb maximaler Sapropelit-Einschaltung

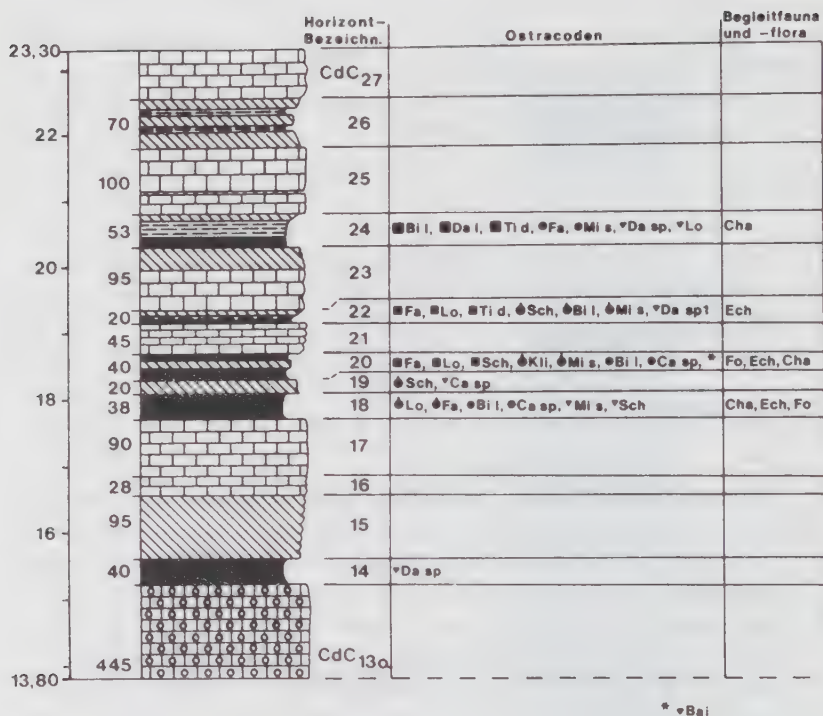


Abb. 6b Hangend-Teil des Profiles CdC; Maximum der Sapropelit-Einschaltung

1.4.4. Das Profil bei Cap de Coste (Abb. 6a,b; Abb. 4, Aufschluß 3)

Der Straßenanschnitt der N.9 am Panoramapunkt Cap de Coste gibt einen Querschnitt durch den Sapropelite führenden Bereich der Regressions-Serie. Die aufgeschlossene, etwa 35 m mächtige Schichten-Sequenz enthält acht Lignit-Horizonte und zahlreiche kalkmergelige, mergelige und verschiedentlich - in der Nähe der Kohlelagen - tonig-mergelige Einschaltungen. Drei Braunkohlenflöze erreichen eine Mächtigkeit um 40 cm. Das unterste dieser Flöze (CdC₈) könnte das westliche Äquivalent der "couche principale" ROUIRE's

(1925) darstellen, dem untersten abbauwürdigen Kohle-Horizont des Sapropel-Bereichs nach einem Profil bei les Moulinets (nördlich Nant). Weiterhin handelt es sich bei diesem Flöz möglicherweise um das gleiche, welches nach SEIFFERT (1967) bei Les Liquisses Hte in einem vertikalen Abstand von ca. 7 m über der vorausgehend beschriebenen Steinbruch-Serie folgen soll. Falls die letztere Parallelisierung zuträfe, hätte die Schichtenfolge von Cap de Coste guten stratigraphischen Anschluß an das Hangende des Profils bei Les Liquisses Hte. Der nicht dargestellte Hangendbereich der Sequenz von Cap de Coste, eine schätzungsweise 12 m mächtige Serie im m-Bereich gebankter Kalke mit mindestens drei weiteren bedeutenderen Mergelzwischenlagen war bei der Aufschlußbearbeitung nicht zugänglich. Die Kohleführung der Serie scheint jedoch über dem Horizont CdC₂₄ aufzuhören. Im Liegenden der Abteilung maximaler Sapropelit-Einschaltung (Horizonte CdC₁₄ bis CdC₂₄) befindet sich ein relativ mächtiger, massiger Oolith-Komplex (CdC₁₃).

1.3.5. Das Profil bei Gardies (Abb. 7; Abb. 4, Aufschluß 2)

Nahe der Lokalität Gardies (SW Revens) ist eine ca. 7 m mächtige Serie mit drei, in relativ geringem Vertikal-Abstand übereinanderfolgenden Lignit-Einschaltungen aufgeschlossen. Die Einschätzung der stratigraphischen Position dieses Profils innerhalb des untersuchten Schichtenverbandes nach den Mächtigkeitsabständen zum Liegenden und Hangenden des Regressions-Bereiches ist wegen starker tektonischer Versätze und Bergverschüttung schlecht möglich. Auf Grund einiger lithologischer und biofazieller Kriterien könnte es sich jedoch bei der kohleführenden Sequenz des betrachteten Aufschlusses (Horizonte Ga₇ bis Ga₁₂) ungefähr um den gleichen stratigraphischen Bereich handeln, der im 14 km weiter westlichen Profil von Cap de Coste in etwa durch die Horizonte CdC₁₄ bis CdC₂₄ repräsentiert ist. So zeigen die Abteilungen CdC₁₄ bis CdC₁₉ und Ga₇ bis Ga₁₀ eine fast identische Sedimentations-Rhythmik: (1) Kohle (CdC₁₄, Ga₇) (2) Kalkmergel-Mergelkalke in allerdings stark abweichender Mächtigkeit (CdC₁₅, Ga₈) (3) kaum untergliederter Kalk-Komplex (CdC_{16,17}, Ga₉) (4) Kohle bzw. Mergel + Kohle (CdC₁₈, Ga₁₀ u.) (5) Kalkmergel (CdC₁₉, Ga₁₀ o.). Weiter zum Hangenden wird die Parallelisierung - abgesehen von weiterer Kohle-

Flöz-Parallelisierungen hin. Nicht zuletzt wegen des Kohle-Abbaus war man verschiedentlich bemüht eine Art Standard-Profil vom liegenden Dolomit quer durch die Sapropelite führende Schichtfolge der Grands Causses aufzustellen (GOURRET 1884, ROUIRE 1925). Die Überprüfungen im Gelände ergaben allerdings, daß derartige Profile wegen horizontaler Faziesschwankungen mehr oder weniger nur lokale Gültigkeit haben.

Für die Prospektion nach Säugern war der sapropelitische Horizont Ga₁₂ wegen seiner, für die technische Aufbereitung günstigen, gut reduzierbaren Mergelfazies von Interesse. Die Kohlelagen enthalten neben Ostracoden und Charophyten-Gyrogoniten häufig Knochenreste, Fischzähne und -schuppen, Krokodilzähne, Kieferbruchstücke von Lazeriliern, fossile Harze und z.T. Echinodermenfragmente.

1.3.6. Das Profil bei Puncho d'Agast (Abb. 8a,b; Abb. 4, Aufschluß 4)

An einem Straßenanschnitt der D 110 (NE Millau) ist ein Profil erschlossen, das als ungefähre hangende Ergänzung des Profils von Cap de Coste bis dicht an die Basis des hangenden Dolomit-Komplexes greift. Die allgemein nicht sehr mächtigen Mergel einschaltungen dieses Aufschlusses enthalten häufig Pflanzenhäcksel oder geringe sapropelitische Anteile, flözartige Kohlelagen wurden nicht mehr festgestellt. Neben den Kalken treten vereinzelt Co-lith-Horizonte auf. Die mergelfreie Abteilung der Hangend-Kalke leitet zur Basis des als Steilstufe herauspräparierten hangenden Dolomit-Komplexes über. Bezeichnend für die Biofazies der Abfolge ist die besonders im Oligohalinikum bis Mesohalinikum heimische *Fabarella bathonica* (OERTLI), die in den Mergeln und Kalkmergeln - bei Puncho d'Agast zum großen Teil auch in den Kalken - in bedeutendem Individuenreichtum auftritt. Etwa ebenso reichlich vertreten sind Charophyten-Gyrogonite. Die Kalk-Horizonte enthalten häufig - wie auch bei den vorausgehend beschriebenen Aufschlüssen - Lamellibranchiaten, Brachiopoden, und Gastropoden, z.T. Pflanzenreste.

Mit dem Wechsel von *Bisulcocypris larzacensis* n.sp. zu *Bisulcocypris aveyronensis* n.sp. in den limnischen bis limnobrackischen

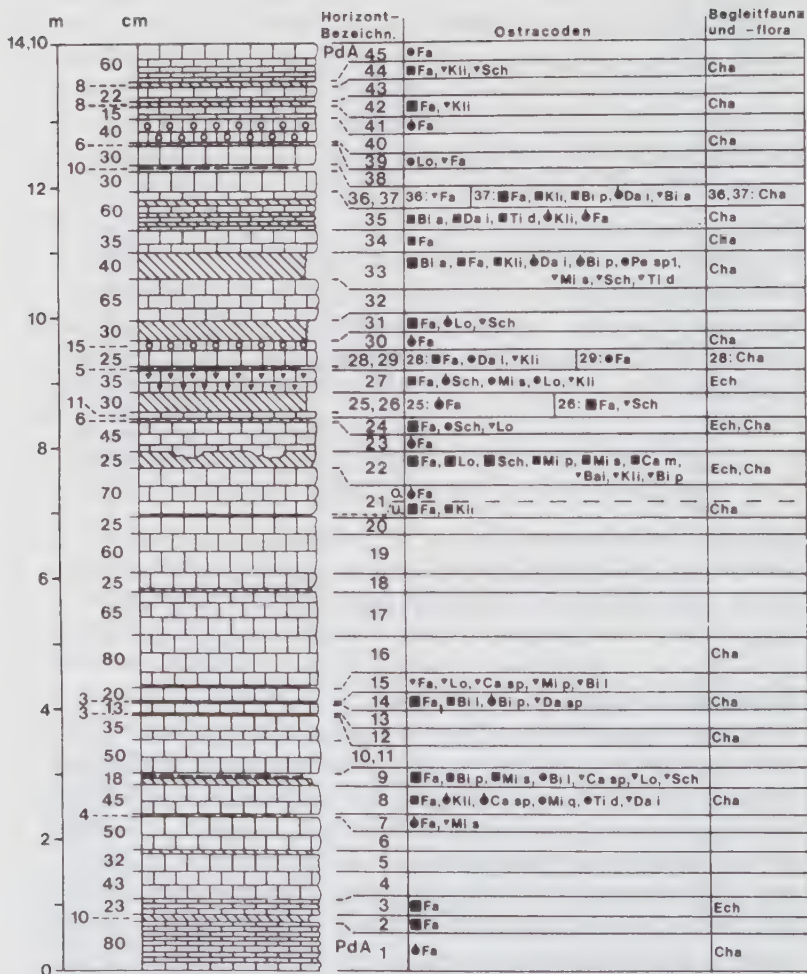


Abb. 8a Liegend-Teil des Profiles PdA nordöstlich von Mil-lau (s. Abb. 4, Aufschluß 4); höherer Bereich der Regressions-Serie

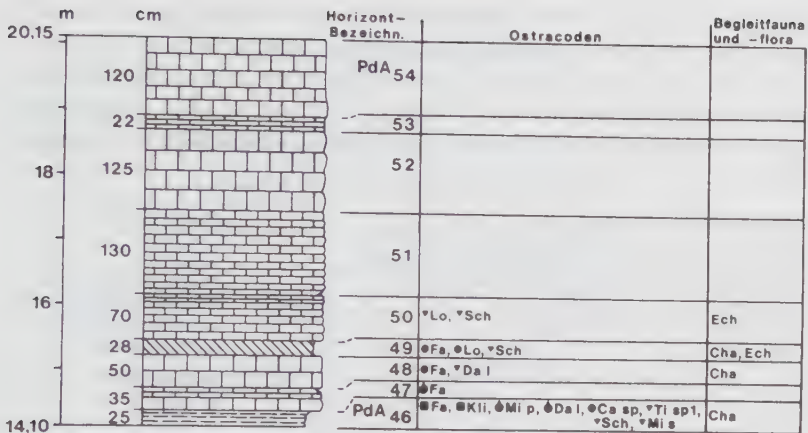


Abb. 8b Hangend-Teil des Profiles PdA; oberer Bereich der Regressions-Serie

Ostracoden-Assoziationen scheint eine brauchbare Möglichkeit gegeben zu sein, den unteren Regressions-Bereich gegen den oberen abzutrennen. Die in den Profilen bei Cap de Coste und Gardies besonders in den Sapropeliten und deren Nähe vorkommende *B. larzacensis* n.sp. konnte über dem Horizont PdA₁₅ nicht mehr nachgewiesen werden. Die darüber folgenden, unter ähnlichen salinaren Verhältnissen abgelagerten Mergel enthalten bei ansonsten ± gleicher Begleitfauna ausschließlich Individuen von *B. aveyronensis* n.sp., einer Art, die im tieferen Bereich der Sapropelflöze noch nicht auftritt. Dieser Wechsel konnte auch von anderen Profilen her bestätigt werden.

1.3.7. Die übrigen, im Text erwähnten Aufschlüsse

Die Profile zwischen le Truel und dem südlichen la Caze (Abb. 4, Aufschluß 7) sowie SW des nördlichen la Caze (Abb. 4, Aufschluß 8) geben zwei weitere, relativ umfangreiche Ausschnitte aus dem Regressions-Bereich. Das erstere entspricht stratigraphisch in etwa dem Profil von Cap de Coste, das zweite ungefähr dem von Puncho d'Agast.

SW Revens ist eine einzelne Mergellage aufgeschlossen, die an der Basis der Steilwand des oberen Dolomits eingeschaltet ist (Abb. 4, Aufschluß 5). Dieser Horizont (BoD) ist der stratigraphisch höchste der bearbeiteten Regressions-Horizonte. Er enthält eine limnibrackische Ostracoden-Fauna, die sich aus folgenden Komponenten zusammensetzt:

<i>Caussiana revensis</i> n.gen. n.sp.	massenhaft
<i>Bisulcocypris aveyronensis</i> n.sp.	häufig
<i>Micropneumatocythere postrotunda</i> BATE	häufig
<i>Micropneumatocythere quadrata</i> BATE	mässig häufig
<i>Darwinula incurva</i> BATE	mässig häufig
<i>Bairdia</i> cf. <i>hilda</i> JONES	nachgewiesen
<i>Paracypris</i> sp.	nachgewiesen
Charophyten-Gyrogonite	massenhaft
Seeigel-Stacheln	selten

Bemerkenswert für die Fauna des Horizontes BoD ist die völlige Abwesenheit der an sich aus derartigen Assoziationen gewohnten *Fabanella bathonica* (OERTLI). Der über dem Regressions-Bereich folgende, äußerst fossilarme Dolomit-Komplex wird in der Literatur überwiegend dem Callovien zugeordnet.

Ein ehemals abgebautes Sapropel-Flöz SE la Cavalerie (Abb. 4, Aufschluß 6) führt eine rein limnische Ostracoden-Fauna, die ausschließlich aus großwüchsigen Individuen von *Darwinula magna* n.sp. besteht.

2.

O S T R A C O D E N

SYSTEMATISCHE BESCHREIBUNGEN

2.1.

Ordnung Podocopida MÜLLER 1894

Unterordnung Podocopina SARS 1866

Überfamilie Bairdiacea SARS 1888

Familie Bairdiidae SARS 1888

Genus Bairdia McCOY 1844

Bairdia cf. hilda JONES 1884

Taf. 1, Fig. 1-3

vgl.

1884 Bairdia hilda JONES: S. 771, Taf. 34, Fig. 20

1888 Bairdia fullonica JONES & SHERBORN: S. 253, Taf. 5, Fig. 4a-c

1948 Bairdia cf. hilda JONES; SYLVESTER-BRADLEY: S. 199, Textfig. 5

1960 Bairdia hilda JONES; FERNET: Taf. 2, Fig. 13-14

1963 Bairdia hilda JONES; BATE: S. 188, Taf. 2, Fig. 9-12; Taf. 3, Fig. 1-4

1969 Bairdia hilda JONES; BATE: S. 383, Taf. 1, Fig. 5-6

Material: rd. 20 Gehäuse, Einzelklappen und Klappenfragmente,

Ca 0₅: 26-28

Diagnose und Beschreibung: s. SYLVESTER-BRADLEY (1948) und BATE (1963).

Bemerkungen: In sechs Horizonten der bearbeiteten Regressions-Folge fanden sich als Anzeichen mariner Einschübe Individuen der Gattung Bairdia. In den ausgelesenen Assoziationen von fünf dieser Horizonte ist die Gattung mit jeweils nur einem Exemplar vertreten, im sechsten Horizont (En₁₁) relativ zahlreich.

Alle gefundenen Gehäuse variieren zwar in ihrem Lateralumriß noch innerhalb der Grenzen, die SYLVESTER-BRADLEY (1948, S. 197-199) für die Formengruppe Bairdia cf. hilda anzeigt, ihre Zugehörigkeit zur gleichen Spezies erscheint jedoch zweifelhaft. Es konnten aufgrund von Umrißdifferenzen drei Gehäusetypen unterschieden werden. Der verbreitetste Typ (Typ A) trat in vier Horizonten auf. Er ist durch ein verhältnismäßig hohes Dorsum und einen annähernd dreieckigen Lateralumriß charakterisiert (Taf. 1, Fig. 1).

Typ B, von dem nur ein Exemplar gefunden wurde, hat ein niedrigeres, weniger steil nach hinten und vorn abfallendes Dorsum und damit einen gestreckteren Lateralumriß (Taf. 1, Fig. 2). Typ C, welcher in zwei übereinanderliegenden Horizonten vorkam, hat einen länglich-tropfenförmigen Seitenumriß und ist in Dorsalansicht stärker konvex gewölbt als A und B (Taf. 1, Fig. 3).

Typ A entspricht am ehesten dem "Durchschnittstyp" von Bairdia hilda. A und C kamen im Horizont En_{11} nebeneinander vor.

Maße der auf Taf. 1 abgebildeten Individuen:

Typ A (Fig. 1) L : H : B = 0,83 : 0,52 : 0,40 mm

" B (Fig. 2) " " " = 0,90 : 0,50 : 0,40 "

" C (Fig. 3) " " " = 0,85 : 0,47 : 0,44 "

Biotop: marin

Verbreitung: Horizonte: CdC_{20} , PdA_{22} , BoD , En_2 , En_{10} und En_{11}

2.2. Überfamilie Cypridacea BAIRD 1845

Familie Cyprididae BAIRD 1845

Genus Petrobrasias KRÖMMELBEIN 1965

(Unterfamilien-Zugehörigkeit unbekannt)

Petrobrasias? sp. 1

Taf. 1, Fig. 4-6

Material: 1 Gehäuse aus Horizont PdA_{33} (höheres Bathonien), CaO_{20} : 14

Beschreibung: Gehäuse in Seitenansicht gerundet dreieckig bis tropfenförmig; Vorderrand weit gerundet; Hinterrand eng gerundet, etwas nach unten geneigt; die buckelartig geknickte dorsale Umrißlinie kulminiert dicht hinter dem vorderen Gehäusedrittel; die leicht konvexe hintere Abdachung des Dorsalrandes leitet allmählich in die Hinterrandrundung über, die kürzere vordere Abdachung ist gerade und fällt relativ steil zum Vorderrand hin ab. Die vorderen $3/4$ des Ventralrandes sind schwach konvex, der posteroventrale Abschnitt weist eine konkave Einbiegung auf; größte Höhe wenig hinter dem vorderen Gehäusedrittel, größte Länge unterhalb des Klappenmittelpunktes.

In Dorsalansicht ist das Gehäuse schlank lanzettförmig; das Vorderende ist etwas zugespitzter als das Hinterende; größte Breite etwa auf halber Gehäuselänge.

Die LK überlappt die RK auf der Ventralseite; rund um den Vorderrand geht das Überlappen der LK in ein Übertagen über, während die RK die LK am Dorsalrand überragt.

Die Klappenoberflächen sind mit einem feinen, nicht sehr scharfen, fingerabdruckähnlichen Leistenmuster versehen. Die Leistengruppen folgen in etwa der Richtung der Klappenränder, nahe dem Hinter- und Vorderrand biegen sie nach dorsal um; im einzelnen verlaufen die Leisten in einer unregelmäßig runzligen Wellung, sich häufig verzweigend oder blind endend.

Innere Details waren nicht zu beobachten.

Maße:

L : H : B = 0,82 : 0,50 : 0,37 mm

Beziehungen und Bemerkungen: Wegen der geringen Materialmenge und darauf zurückzuführender Unkenntnis über die Größenverhältnisse, die inneren Merkmale sowie den Umfang der Variabilität wird die Art in offener Nomenklatur beschrieben.

Den Umrißverhältnissen des beschriebenen Gehäuses nach erscheint ein Anschluß an die Gattung Petrobrasia KRÖMMELBEIN 1965 sehr wahrscheinlich, konnte allerdings auf Grund der geringen Anzahl von Vergleichspunkten, die lediglich die äußere Gehäusegestalt und die Ornamentierung betreffen, nur unter Vorbehalt erfolgen.

KRÖMMELBEIN (1965, S. 193-194) führt in seiner Gattungs-Diagnose an, daß die ornamentierten Arten von Petrobrasia - im Gegensatz zu dem hier vorliegenden Gehäuse - stets eine $\pm$ unskulpturierte Schalenregion zwischen dem Dorsum und dem Muskelfeld aufweisen. Da in dieser Region durchaus eine Ornamentierung, jedoch in abgeschwächter Form, auftreten kann und KRÖMMELBEIN andererseits auch Übergangsformen bis zu völlig glatten Arten in seine Gattung einbezieht, ist es wegen der daraus ersichtlichen Variabilität der Skulptur-Ausprägung sicherlich zweckmäßig, ebenfalls gleichmäßig ornamentierte Typen an Petrobrasia anzuschließen.

Der Fund des im Horizont PdA₃₃ auftretenden Gehäuses stellt mit

einiger Wahrscheinlichkeit die Erstentdeckung eines Individuums der Gattung *Petrobrasia* in Europa dar.

Biotop: Die Art wurde in einer Ostracoden-Assoziation gefunden, die etwa dem Oligohalinikum zugeschrieben werden kann.

Verbreitung: Bisher nur im Horizont PdA₃₃ nachgewiesen

2.3. Überfamilie Darwinulacea BRADY & NORMAN 1889

Familie Darwinulidae BRADY & NORMAN 1889

Genus *Darwinula* BRADY & ROBERTSON 1885

Darwinula incurva BATE 1967

Taf. 1, Fig. 8-10

1965 *Darwinula* sp.A BATE: S. 751, Taf. 109, Fig. 1-4

1967 *Darwinula incurva* BATE: S. 28-29, Taf. 1, Fig. 7-12

Material: 31 Gehäuse (davon 24 juvenil), CaO₁₉: 15, 27

Diagnose und Beschreibung: s. BATE 1967

Bemerkungen: Die Art wurde in acht Horizonten der bearbeiteten Profile nachgewiesen, meist in geringer Individuenanzahl und mit nur wenigen, durchweg schlecht erhaltenen, adulten Exemplaren.

BATE hält den Grad der anteroventralen Inkurvations des Ventralrandes für ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zwischen den habituell und größenmäßig ziemlich ähnlichen Arten *D. incurva* (Bathonien) und *D. oblonga* (ROEMER 1839) (Jura/Kreide-Wende). Da die hier betrachtete Formengruppe und auch die nachfolgend beschriebene *Darwinula magna* n.sp. hinsichtlich dieses Merkmals deutliche Variabilität zeigen, kann dem möglicherweise keine allzu große diagnostische Signifikanz beigemessen werden.

Maße:

Größtes Gehäuse der ausgelesenen Assoziationen: L = 1,07 mm

Jugendstadium: L : H : B = 0,75 : 0,34 : 0,29 mm (Taf. 1, Fig. 8)

Biotop: Süßwasser bis Oligohalinikum

Verbreitung: Horizonte: Ga₇, Ga₁₀, Ga₁₂, PdA₈, PdA₃₃, PdA₃₅,

PdA₃₇, BoD

2.4. Darwinula cf. leguminella (FORBES 1855)

Taf. 2, Fig. 1-3

vgl.

- 1855 Cypris leguminella FORBES in LYELL: S. 294, Fig. 334 c
 1855 Darwinula leguminella (FORBES) JONES: S. 346-347, Taf. 8, Fig. 30-31
 1886 Darwinula leguminella (FORBES) JONES: S. 147, Taf. 4, Fig. 4 a-c
 1888 Darwinula leguminella (FORBES) JONES: S. 538
 1940 Darwinula leguminella (FORBES) MARTIN: S. 317, Taf. 4, Fig. 58-61
 1940 Darwinula leguminella (FORBES) WICHER: S. 268, Taf. 2, Fig. 8
 1949 Darwinula leguminella (FORBES) WOLBURG: S. 352
 1956 Darwinula cf. leguminella (FORBES) OERTLI in BERNARD, BIZON & OERTLI: S. 757, Taf. 21, Fig. 8-11
 1956 Darwinula leguminella (FORBES) GRY: S. 136, 138
 1959 ?Darwinula leguminella (FORBES) ZALÁNYI: S. 425-428, Text-Fig. 12 a-d, 12/a, 13 a-c
 1961 Darwinula leguminella (FORBES) MARTIN (1961 b): S. 119, Taf. 14, Fig. 19
 1962 Darwinula leguminella (FORBES) KLINGLER, MALZ & MARTIN: S. 187-188, Taf. 25, Fig. 14
 1963 Darwinula leguminella (FORBES) CHRISTENSEN: S. 21-23, Taf. 2, Fig. 2 a-c, Text-Fig. 3, 4 b
 1963 Darwinula leguminella (FORBES) OERTLI (1963 a): S. 20, Taf. 6, Fig. 40
 1966 Darwinula leguminella (FORBES) BARKER: S. 472, Taf. 7, Fig. 9
 1968 Darwinula leguminella (FORBES) KILENYI & ALLEN: S. 144-145, Taf. 29, Fig. 8

Material: 38 Gehäuse und Einzelklappen aus Horizont CdC₂₄; 5 Einzelklappen aus Horizont lC₅; CaO₁₉: 13, 25, 37

Beschreibung: s. MARTIN (1940), KILENYI & ALLEN (1968) und CHRISTENSEN (1963)

Bemerkungen: Die vorliegende Formengruppe weist keine bedeutenden gehäusemorphologischen Differenzen gegenüber der aus limnisch-brackischen Sedimenten der Jura/Kreide-Wende wohlbekannten Darwinula leguminella auf, sodaß der Anschluß der bathonischen Varietät an diese Art und damit die Erweiterung des stratigraphischen Rahmens von D. leguminella zu erwägen sind. Bereits OERTLI (1956) erwähnt von Bathonien-Ablagerungen des Pariser Beckens (Poitou) Individuen von Darwinula cf. leguminella, bei denen er einen ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus vermutete (vgl. BERNARD, BIZON & OERTLI 1956: S. 757, Taf. 21, Fig. 8-11). Auch bei der Assoziation des Horizontes CdC₂₄ wurde Variabilität des Gehäuse-Umriss-

ses (längere und gedrungene Typen) festgestellt.

Maße:

Gehäuse: L : H : B = 0,58 : 0,29 : 0,27 mm

Gehäuse: " " " = 0,61 : 0,31 : 0,27 "

LK: L : H = 0,63 : 0,30 "

RK: " " = 0,63 : 0,29 "

Größtes Individuum der untersuchten Assoziationen: L = 0,66 mm

Biotop: Süßwasser bis Oligohalinikum

Verbreitung: Horizonte: CdC₂₄, PdA₂₈, PdA₄₆, PdA₄₈, lC₅

2.5.

Darwinula magna n.sp.

Taf. 2, Fig. 4-8

Derivatio nominis: magnus (Lat.) = groß

Holotypus: RK, Taf. 2, Fig. 4; CaO₁₉: 17

Paratypen: 3 deformierte Gehäuse, rd. 50 Einzelklappen und Klappenfragmente; CaO₁₉: 29, 41

Locus typicus: ehemaliger Sapropelit-Schurf Mine Palat/Costerance; ca. 4 km SE von la Cavalerie

Stratum typicum: Horizont Co₁, mittleres Bathonien

Diagnose: Eine Art der Gattung Darwinula mit beachtlicher Gehäusegröße.

Maße: Holotypus (RK): L : H = 1,27 : 0,65 mm

Gehäuse (etwas deformiert): L : H : B = 1,24 : 0,59 : 0,50 "

Beschreibung: Gehäuse groß, in Seitenansicht länglich-oval bis nierenförmig; Dorsalrand flach konvex gebogen, zum Vorderende hin stärker abfallend als nach hinten; Ventralrand gerade bis leicht konvex in der hinteren Hälfte und mit einer mehr oder weniger deutlichen Inkurvatur in der vorderen Hälfte; Hinterrand weit und halbkreisförmig gerundet; Vorderrand enger gerundet, nach dorsal abgeschrägt; größte Höhe im hinteren Gehäusedrittel; größte Länge durch den Mittelpunkt oder dicht darunter.

In Dorsalansicht sind die Gehäuse lanzettförmig, hinten relativ breit gerundet und sich von dem im hinteren Gehäusedrittel befindlichen Bereich der größten Breite allmählich nach vorn zuspitzend.

Die Klappenoberflächen sind glatt; die größere LK überlappt die RK stark rund um den Hinterrand und am Ventralrand bis zu der anteroventralen Einbiegung hin; Das Überlappen ist in der Region dieser Einbiegung besonders kräftig und nimmt zum Vorderrand hin jäh ab; im vorderen Abschnitt des Dorsalrandes scheint die LK die RK nur schwach oder gar nicht zu überragen; am Vorderrand wurde der Bereich des Klappenkontaktes nicht klar gesehen.



Abb. 9

Zentrales Muskelfeld von
Darwinula magna n.sp.; LK

Das zentrale Muskelfeld war an nur einer Klappe relativ deutlich sichtbar (s. Abb. 9). Die Adduktornarben besitzen die für das Genus charakteristische, rosettenartige Anordnung. Davor waren zwei weitere Abdrücke oder möglicherweise Abdruckgruppen unscharf zu erkennen.

Die inneren Randverhältnisse und die Porenkanäle wurden nicht beobachtet.

Beziehungen: *Darwinula magna* n.sp. unterscheidet sich von allen bekannten Arten der Gattung durch ihre Größe.

Biotop: Süßwasser

Verbreitung: bisher nur am locus typicus und im stratum typicum.

2.6.

Darwinula sp. 1

Taf. 2, Fig. 9-10

Material: 1 Gehäuse aus Horizont CdC₂₂; CaO₁₉: 19

Beschreibung: In Seitenansicht keulenförmig mit nach unten geneigtem Vorderende; Dorsalrand breit konvex, nach vorn abfallend; die hinteren beiden Drittel des Ventralrandes sind konvex, anteroventral befindet sich eine kräftige Inkurvationslinie; der Hinterrand ist weit gerundet, der Vorderrand beträchtlich enger und schief gerundet; größte Höhe in der hinteren Gehäusehälfte, größte Länge unterhalb der halben Höhe.

In Dorsalansicht ist das Gehäuse lanzettförmig mit breitem Hinterende und konvexen seitlichen Umrisslinien, die zum zugespitzten Vorderende hin konvergieren; größte Breite in der hinteren Hälfte.

Die Klappenoberflächen sind glatt; die RK ist größer als die LK; sie überlappt diese rund um den Vorder- und Hinterrand sowie am Ventralrand; das Überlappen ist im Bereich der anteroventralen Einbiegung besonders stark und nimmt von dort nach hinten allmählich, nach vorn relativ abrupt ab; am Schloßrand scheint die LK die RK leicht zu überragen.

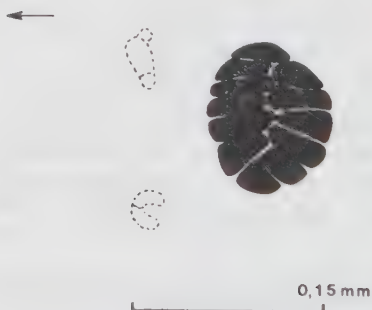


Abb. 10

Zentrales Muskelfeld von
Darwinula sp. 1 (LK)

Das zentrale Muskelfeld befindet sich dicht vor dem Klappenzentrum. Die äußerst scharf erkennbare, aus 12 Einzelnarben bestehende Gruppe der Adduktornarben weist die genotypische Anordnung auf. Vor der "Rosette" liegen antennale und mandibulare Abdrücke, welche in etwa die auf Abb. 10 angedeuteten Umrisse und Unterteilungen besitzen, allerdings nicht allzu deutlich zu sehen waren.

Beziehungen: *Darwinula* sp. 1 unterscheidet sich von den vorausgehend beschriebenen Arten der Gattung durch ihren mehr keulen-

förmigen Lateralumriß.

Maße: L : H : B = 0,71 : 0,37 : 0,37 mm

Biotop: Das Gehäuse wurde aus einem Horizont gewonnen, in dem eine etwa mesohaline Ostracoden-Vergesellschaftung mit einer limnischen bis oligohalinen vermischt ist (s. hierzu Kapitel 4.2.). Als arttypisches Milieu werden limnische Bedingungen angenommen.

Verbreitung: Bisher nur im Horizont CdC₂₂ nachgewiesen

2.7. Überfamilie Cytheracea BAIRD 1850

Familie Cytheridae BAIRD 1850

Genus Klieana MARTIN 1940

(Unterfamilien-Zugehörigkeit unsicher)

Klieana levis OERTLI 1956

Taf. 3, Fig. 1-13

1956 Klieana levis OERTLI in BERNARD, BIZON & OERTLI: S. 760-761, Taf. 22, Fig. 13-19

1967 Klieana levis OERTLI; BATE: S. 51, Taf. 14, Fig. 10-13; Taf. 15, Fig. 1-5

Material: 157 Gehäuse und Einzelklappen von ♀♀, 15 Gehäuse von ♂♂; CaO₁₁

Diagnose und Beschreibung: s. OERTLI in BERNARD, BIZON und OERTLI (1956) und BATE (1967)

Bemerkungen: Die männlichen Individuen der Art, über deren Existenz bei OERTLI (1956) aufgrund der geringen Menge seines Materials noch Unklarheit herrschte und welche BATE (1967) erstmals identifizierte, konnten auch im Bathonien der Grands Causses nachgewiesen werden. Das Mengenverhältnis ♀♀ : ♂♂ beträgt in den ausgelesenen Assoziationen etwa 10 : 1.

CHRISTENSEN (1963, S. 35) stellte beim Genotypus Klieana alata MARTIN einen verhältnismäßig früh im Verlauf der Ontogenie in Erscheinung tretenden Geschlechtsdimorphismus fest. Das gleiche Phänomen konnte auch an Klieana levis beobachtet werden (s. Taf. 3). Die sich auffällig von den ♀♀ unterscheidenden ♂♂ besitzen schon mindestens im A₃-Stadium ihren charakteristischen längeren Gehäusehabitus. Somit läßt sich K. levis in die Reihe der 'Brack-

wasser-Arten' eingliedern, bei denen die Gehäusemorphologie früh-ontogenetisch von sexuellen Faktoren beeinflusst ist (vgl. hierzu Kapitel 5).

Maße:

größtes ♀ : L : H : B = 0,64 : 0,41 : 0,37 mm

größtes ♂ : " " " = 0,73 : 0,39 : 0,36 "

Biotop: brackisch; Hauptverbreitung im Oligohalinikum

Verbreitung: In zahlreichen Horizonten der Regressions-Serie auftretend, vor allem im oberen Abschnitt (s. Profil PdA).

2.8. Genus *Fabanella* MARTIN 1961

Fabanella bathonica (OERTLI 1956)

Taf. 4, Fig. 1-15

1956 *Cyprideis?* *bathonica* OERTLI; in BERNARD, BIZON & OERTLI:
S. 758-761, Taf. 21, Fig. 12-20; Taf. 22, Fig. 1-6, 11, 12
(non Fig. 7-10)

1963 *Fabanella bathonica* (OERTLI) OERTLI: Taf. 28, Fig. m

1967 *Fabanella bathonica* (OERTLI) BATE: S. 33-34, Taf. 4, Fig. 1-5

Material: Über 2000 Gehäuse und Einzelklappen aus vielen Horizonten des Profils; CaO₁

Diagnose und Beschreibung: s. OERTLI in BERNARD, BIZON & OERTLI (1956)

Maße: s. Abb. 26-35

Ergänzende Beschreibung: Die Narben des zentralen Muskelfeldes besitzen die für die Cytheridae typische Anordnung. Vier Adduktornarben liegen dicht vor der Mittellinie der Klappe in vertikaler bis schwach nach hinten geneigter Reihe. In gerader Linie

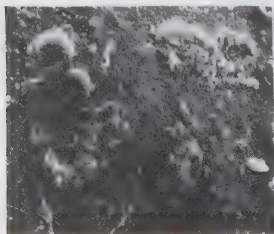


Abb. 11

Zentrales Muskelfeld (RK) von *Fabanella bathonica*; Steinkern-Abdruck;
Vergr. rd. 500x

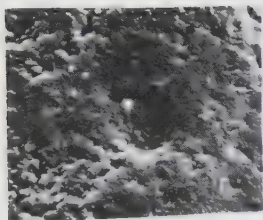


Abb. 12

Flächenständiger Porenkanal von *F. bathonica*; Sieb-Typ; Vergrößerung rd. 1000x

vor der obersten Abduktornarbe befindet sich ein plump sichelförmiger antennaler Muskelansatz. Die Öffnung der Sichel weist nach vorn. Abb. 11 zeigt die Abdrücke, welche die zentralen Muskelnarben und einige umliegenden Flächenkanäle auf einer Gehäuseinnen-ausfüllung hinterlassen.

Eine bei manchen rezenten Cytheridae auftretende Schalenfleckung, die auch schon mehrfach fossil nachgewiesen worden ist, konnte gleichfalls an wenigen glasig-porzellanig erhaltenen Individuen der Spezies beobachtet werden (Abb. 13). Die nach POKORNY (1958,

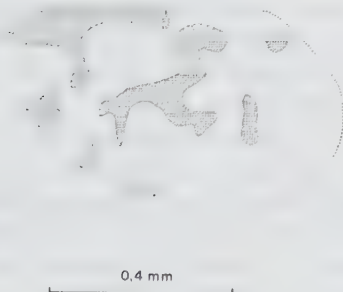


Abb. 13

LK eines männlichen Gehäuses von *F. bathonica*; die punktierten Flächen entsprechen der Ausdehnung getrübler Klappen-Bereiche

S. 75) z.T. ziemlich artcharakteristisch angeordneten Schalen-trübungsbezirke sind bei *F. bathonica* an Klappen des gleichen Gehäuses zwar nicht direkt symmetrisch, doch weitgehend ähnlich verteilt. Die relativ großflächige Trübungszone am vorderen Dorsalwinkel hat eine auffällige, zur Ventralseite gerichtete anterodorsale Ausstülpung, die sich in etwa mit dem Verlauf eines meist schwach ausgebildeten Sulcus deckt. Der vordere Teil der gewundenen, zentral gelegenen Trübungszone zeigt eine ausdehnungs- und

formmäßige Beziehung zur Lage der zentralen Muskelabdrücke. Ein wenigstens teilweiser Zusammenhang zwischen der Anatomie des Ostrakoden-Innenkörpers und der Ausdehnung der getrübten Schalenbereiche erscheint denkbar.

Bei mehreren Gehäusen fällt an den Außenseiten beider Klappen - ähnlich wie beim Genotypus - eine leichte knopfartige Auswölbung im Gebiet der vorderen terminalen Schloßelemente auf.

Die Schalenoberfläche ist bei gut erhaltenen Individuen stets fein gegruht. Diese Ornamentation ist noch etwas schwächer ausgeprägt als bei *Fabanella prima* (MARTIN 1961a, Taf. 1, Fig. 6).

Einige Gehäuse weisen einen schwachen anterodorsalen Sulcus auf.

Bemerkungen: In BERNARD, BIZON & OERTLI (1956) sind vom Pariser Becken (Poitou) 'dimorphe Larven' von *Fabanella bathonica* beschrieben (S. 758-759; Taf. 22, Fig. 7-10), welche OERTLI zu den Wachstumsstadien 5 und 6 mit den Längen 0,35-0,41 bzw. 0,43-0,46 rechnet. Diese sich in ihren Umrissen und ihrer Ornamentierung deutlich von den auf Taf. 4 (Fig. 1-3) abgebildeten Jugendformen der Art unterscheidenden Individuen sind sicherlich nicht Larven von *F. bathonica*, sondern - wie OERTLI zunächst auch vermutete - Vertreter einer oder zweier selbständiger anderer Arten. Die '♂-ähnlichen Larven' der Fig. 9 und 10 OERTLI's erinnern an die männlichen Gehäuse von *Bisulcocypris pusilla* n.sp. (s. Kapitel 2.15. und Taf. 9, Fig. 15-18, 22), einer sehr kleinwüchsigen, skulpturierten und im fraglichen Größenbereich eindeutig Geschlechtsdimorphismus aufweisenden Art, die in mehreren Horizonten des bearbeiteten Profils gemeinsam mit *Fabanella* auftritt und bei der der Habitus der ♂ anfänglich ebenfalls zu Verwechslungen mit Jugendstadien von *F. bathonica* Anlaß gab.

Eine von BRAND (1936) an miozänen Ostracoden und von MARTIN (1940) an Assoziationen von *Fabanella polita* beobachtete Einbettungsform, bei der Einzelklappen abnehmender Größe schüsselsatzartig ineinandergeschachtelt sind, ist auch in mehreren Horizonten der Regressions-Serie mit meist hoher Individuen-Anzahl von *F. bathonica* auffällig. Als Voraussetzung für diese, auch von Lamelli-branchiaten bekannte Erscheinung nennt BRAND eine starke Anreicherung von Einzelklappen und dauernde Wasserbewegung, also Be-

dingungen, wie sie etwa in Strandbereichen anzutreffen sind. Die von BRAND hervorgehobene "Widerhakenwirkung" der Schalenduplikatur scheint hier jedoch auf die bleibende Einschachtelung nur relativ wenig Einfluß auszuüben, da Fabanella eine nur schwach entwickelte Innenlamelle besitzt (vgl. hierzu auch MARTIN 1940, S. 353).

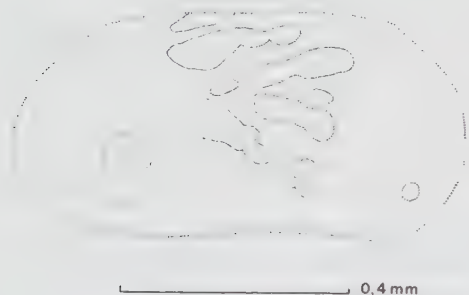


Abb. 14

RK eines männlichen
Gehäuses von *F. bathonica* mit Beschädigungen von Bohrorganismen

Im Horizont En_1 weisen ca. 1% der ausgelesenen Individuen der Art von Bohrorganismen verursachte Beschädigungen auf (Abb. 14). Die maximal etwa 0,10 mm Durchmesser bzw. Breite erreichenden Bohrlöcher und -gräben haben überwiegend abgeschrägte Seitenwände. Die meisten Bohrungen sind in den zentralen bis zentrals dorsalen Schalenbezirken konzentriert, was auf ein gewisses Wahlvermögen des betreffenden Räubers für die günstigste Angriffsstelle hindeutet. Das einzige angebohrte geschlossene Gehäuse, welches gefunden wurde, hatte auf beiden Klappen Beschädigungen. Die häufig nur aus aneinandergereihten, $\pm$ runden bis elliptischen Einzelbohrungen zusammengesetzten "Bohrgräben" weichen im allgemeinen in ihrer Erstreckung nicht wesentlich von der Richtung der Gehäuselängsachse ab. Die Art der Bohrspuren läßt auf Befall durch vermutlich juvenile Raubschnecken schließen (vgl. REYMENT 1963).

Biotop: Mesohalinikum bis SH₂wasser; ?Hypersalinikum; Optimum im Grenzbereich Oligohalinikum/Mesohalinikum (s. Kapitel 4.3.)

Verbreitung: In zahlreichen Horizonten innerhalb des gesamten Regressions-Bereiches auftretend; häufig massenhaftes, lagenweise sogar gesteinsbildendes Vorkommen.

2.9. Familie Schulerideidae MANDELSTAM 1959

Unterfamilie Schulerideinae MANDELSTAM 1959

Genus Schuleridea SWARTZ & SWAIN 1946

Subgenus Eoschuleridea BATE 1967

Schuleridea (Eoschuleridea) praeceps n.sp.

Taf. 5, Fig. 1-14

1958 n.g.B. sp. 103 OERTLI: S. 281, Text-Fig. 2 Nr.3, S. 282 Text-Fig. 3 Nr.7

1963 "n.g.B" sp.sp. OERTLI: Taf. 28, 30 d

Derivatio nominis: praeceps (Lat.) = steil, abschüssig; nach dem steil nach hinten abfallenden Dorsalrand der ♀♀.

Holotypus: ♀, Taf. 5, Fig. 3; CaO₁₀: 15

Paratypen: Über 280 Gehäuse und Einzelklappen; CaO₁₀

Locus typicus: Straßenanschnitt der D 110, ca. 1,5 km NE Millau

Stratum typicum: Horizont PdA₂₂, Bathonien

Diagnose: Eine Art der Gattung Schuleridea, Untergattung Eoschuleridea, mit folgenden Besonderheiten: starker Geschlechtsdimorphismus;

♀♀: Gehäuse dreieckig mit hohem, nach hinten steil abfallendem Dorsalrand; Vorderrand relativ weit gerundet, Hinterrand spitzwinklig nach ventral ausgezogen und eng gerundet; größte Höhe hinter der Gehäusemitte.

♂♂: Gehäuse länglich-oval; größte Höhe meist vor dem Gehäusemittelpunkt.

Maße:

Holotypus (präadultes ♀): L : H : B = 0,68 : 0,47 : 0,36 mm

größtes ♀: " " " = 0,78 : 0,52 : 0,40 "

größtes ♂: " " " = 0,85 : 0,46 : 0,39 "

Bemerkungen zum Geschlechtsdimorphismus: Die relative Unähnlichkeit zwischen den ♀♀ und ♂♂ von Schuleridea (Eoschuleridea) praeceps n.sp. läßt zunächst an einer artlichen Zusammengehörigkeit beider Gehäuse-Typen zweifeln. Ihre Zugehörigkeit zur gleichen Spezies erscheint dem Verf. jedoch aus den folgenden Gründen gesichert: (1) Das ständige Miteinandervorkommen beider Typen in allen Horizonten des bearbeiteten Profils, in denen die Spezies einigermaßen individuenreich vertreten ist. (2) Das Miteinander-

vorkommen beider Typen in dem, von Geschlechtsdimorphismus aufweisenden Ostracoden gewohnten Mengenverhältnis viele ♀♀/wenige ♂♂¹. (3) Gehäusemorphologische Ähnlichkeiten und Übereinstimmungen: ähnlicher Dorsalumbriß, Übereinstimmung im Schloßbau und in der Ausbildung der Verwachsungszone, LK größer RK.

Sowohl die ♀♀ als auch die ♂♂ von Schuleridea (Eoschuleridea) praeceps n.sp. bilden eine lange Reihe aufeinanderfolgender Größen-Typen und bereits die kleinsten gefundenen Gehäuse haben entweder ♀- oder ♂-Habitus. Juvenile Übergangsformen, die habitusmäßig zwischen beiden Gehäuse-Typen vermitteln, wurden nicht beobachtet. Dieses Verteilungsbild weist auf eine sehr früh in der Ontogenie einsetzende und in der Gehäusemorphologie Ausdruck findende Geschlechterdifferenzierung hin.

Nach der überwiegend in der Literatur vertretenen Ansicht (POKORNY 1958, van MORKHOVEN 1962, HARTMANN 1963) sollen sich sexuelle Faktoren bei Ostracoden erst relativ abrupt im letzten oder vorletzten ontogenetischen Stadium auf die Gehäusemorphologie auswirken. Demzufolge wäre bei zwei nebeneinander vorkommenden Typ-Gruppen, bei denen der Verdacht auf artliche Zusammengehörigkeit besteht, das jeweilige Vorhandensein von mehr als zwei Wachstumsstadien entsprechend der Lehrbuchmeinung ein Indiz gegen ihren konspezifischen Status. Die Bedeutung der Nachweise jüngerontogenetischer Aufspaltung in männliche und weibliche Gehäuse-Typen (vgl. hierzu Kapitel 5) für die konspezifische Einstufung relativ unähnlicher sexueller Varietäten wird somit am Beispiel von Schuleridea (Eoschuleridea) praeceps n.sp. voll bestätigt.

Beschreibung:

♀♀: Gehäuse in Lateralansicht dreieckig; die LK überragt rundum die niedrigere RK und greift besonders stark entlang des Ventralrandes auf diese über; Vorderrand relativ weit gerundet, Hinterrand spitzwinklig nach ventral ausgezogen und sehr eng gerundet; Schloßrand konvex; der Kulminationspunkt des Dorsums befindet sich im Bereich des Mittelschlusses; die gerade bis schwach konvexe posterodorsale Schräge fällt steil zum Hinterrand hin ab, die anterodorsale Abschrägung leitet mehr allmählich in die Vorderrandrundung über; der Ventralrand ist gerade bis leicht konvex; größte Höhe im Bereich der Gehäusemitte oder dicht dahinter; größte

Länge im unteren Gehäusedrittel.

In Dorsalansicht ist das Übergreifen der LK auf die RK sehr deutlich; die Klappenenden sind nicht gegen die gleichmäßig gewölbten Seitenflächen abgesetzt; größte Breite in der Mitte.

♂♂: In Seitenansicht länglich-oval; die Gehäuse sind bei etwa gleicher Breite niedriger und länger als die der ♀♀; die LK übergreift die RK rundum; Dorsalrand konvex, nicht so steil zum Hinterrand hin abfallend wie bei den ♀♀; Ventralrand gerade; größte Höhe in der vorderen Gehäusehälfte, größte Länge in der unteren Gehäusehälfte.

In Dorsalansicht sind die ♂♂ den ♀♀ verhältnismäßig ähnlich, doch aufgrund ihrer größeren Länge gestreckter lanzettförmig; größte Breite in der Mitte.

Die Klappenoberflächen sind unskulptiert, bei guter Erhaltung punctat durch die Mündungen der flächenständigen Porenkanäle.

Das Schloß ist palaeomerodont; in der LK befinden sich terminal zwei lange, etwa 8-10fach unterteilte Zahngruben, die durch eine sehr kurze, schwach krenulierte Furche verbunden sind. Die vordere Zahngrube ist breiter als die hintere und durch einen Wulst zum Klappeninneren abgegrenzt. Die Mittelschloßfurche hebt sich deutlich vom vorderen, weniger deutlich vom hinteren Terminalelement ab. Das Schloß der RK besteht aus 8-10fach gekerbten terminalen Zahnplatten und einer reduzierten, leicht gezähnelten Mittelschloßleiste.

Das Schloß der ♂♂ ist entsprechend ihrem gestreckteren Gehäusehabitus länger und weniger konvex gebogen als das der ♀♀.

Die Verwachsungszone ist mittelbreit; zumindestens vorn ist ein enges Vestibulum vorhanden; die relativ dicht gestellten marginalen Porenkanäle sind fächerartig angeordnet; die mittleren haben einen ± geraden Verlauf, die äußeren sind mit steigender Entfernung vom 'Fächerzentrum' zunehmend nach dorsal bzw. ventral hin gebogen. Ihre Anzahl vorn schwankt übereinstimmend bei ♀♀ und ♂♂ um etwa 18; ca. 80-100 verhältnismäßig feinelumige Porenkanäle pro Klappe (Abb. 15), deren Anordnungs-Muster demjenigen von *Fabarella bathonica* (OERTLI) ähnlich ist (vgl. Abb. 36-42).

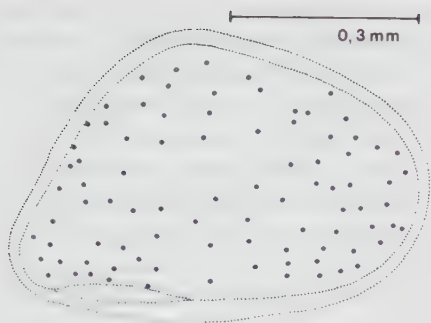


Abb. 15

Verteilung der flächen-
ständigen Poren-Kanäle
auf einer RK von Schu-
leridea (Eoschuleridea)
praeceps n.sp.

Die vier Adduktornarben bilden eine gekrümmte, nach vorn konkave Reihe.

Vor den beiden mittleren Adduktorflecken liegt die undeutlich, ungefähr in der auf Abb. 16 dargestellten Weise unterteilte Anwachsregion der antennalen Muskelstränge. Darunter - relativ weit nach ventral versetzt - befindet sich ein länglicher zweigeteilter mandibularer Abdruck.

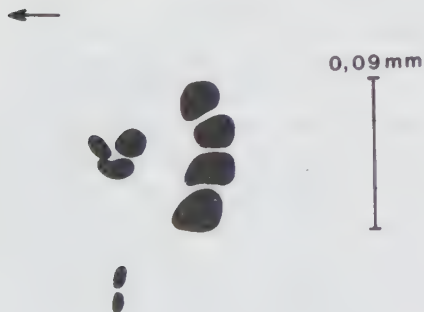


Abb. 16

Zentrales Muskelfeld
eines männlichen Indi-
viduums von Schuleridea
(Eoschuleridea) prae-
ceps n.sp.; LK

Beziehungen: Schuleridea (Eoschuleridea) praeceps n.sp. hat enge verwandtschaftliche Beziehungen zu Schuleridea (Eoschuleridea) bathonica BATE 1967 und besonders zu der sehr ähnlichen Schuleridea (Eoschuleridea) trigonalis (JONES 1884) (BATE 1969, S. 386-387, Taf. 2, Fig. 7). Die ♀♀ von S. (Eos.) praeceps n.sp. unterscheiden sich habituell von der bei BATE (1969) abgebildeten S. (Eos.) trigonalis lediglich durch die steilere posterodorsale

Abschrägung. Dieser geringfügige Unterschied läßt an sich eine engere taxonomische Verknüpfung (Subspezies-Differenz oder geographische Variante) in Erwägung ziehen als hier dargestellt wird, doch da von Schuleridea (Eoschuleridea) trigonalis keine Angaben über den Geschlechtsdimorphismus und die inneren Details zum Vergleich vorliegen, wurde für die betrachtete Individuengruppe eine Beschreibung als nova spesies bevorzugt.

Biotop: Brackisch bis (?) marin; Optimum im Mesohalinikum

Verbreitung: In vielen Horizonten innerhalb des gesamten Regressions-Bereiches nachgewiesen.

2.10. Familie Cytheruridae G.W. MÜLLER 1894

Unterfamilie Cytherurinae G.W. MÜLLER 1894

Caussiana n.gen.

Derivatio nominis: nach der geographisch-geomorphologischen Bezeichnung "Les Grands Causses" für die Kalkhochflächen im Bereich des Arbeitsgebietes.

Typus-Art: Caussiana millavensis n.gen. n.sp.

Diagnose: Eine Gattung der Cytherurinae mit folgenden Merkmalen: Gehäuse klein bis mittelgroß; niedrig, in Seitenansicht angenähert flach-rechteckig bis hantelförmig mit langen konkaven bis geraden Dorsal- und Ventralrändern; Hinterende häufig kurz zugespitzt; Oberfläche netzskulptiert; schwache Augenschwellungen; mehr oder weniger ausgeprägte Eindellung hinter dem vorderen Dorsalwinkel; deutlicher Geschlechtsdimorphismus.

Schloß der RK mit relativ kleinen terminalen Kerbzähnen; dazwischen verläuft eine lange, schwach krenulierte Mittelschloßfurche, die in ihrem mittleren Abschnitt am schmalsten ist und sich nach vorn und hinten in Richtung zu den Kerbzähnen leicht verbreitert; entsprechend ist das Schloß der LW entwickelt.

Verwachsungszone mäßig breit, doch z.T. kräftig kalzifiziert; Innenrand und Verwachsungslinie fallen zusammen; marginale Porenkanäle nicht zahlreich, gerade und weitgestellt.

Muskelfeld cytherid mit V-förmigem antennalen Muskelansatz.

Beziehungen: Wegen des Schloßbaues, der bei den meisten Individuen der Typus-Art erkennbaren schwachen caudalen Zuspitzung und der Form der antennalen Muskelnarbe hat die Gattung wohl am ehesten Beziehungen zur Cytherura-Gruppe. Sie unterscheidet sich von verhältnismäßig ähnlichen, altersmäßig etwa entsprechenden und zu den Progonocytherinae gerechneten Gattungen, u.z. von Fuhrbergiella BRAND & MALZ 1962, Caytonidea BATE 1965 und Glabellacythere WIENHOLZ 1967 im allgemeinen durch Abweichungen in den Gehäuseumrissen, die nach beiden Enden hin verbreiterten Mittelschloßelemente, die Randverhältnisse, sowie von den beiden letzteren durch die Form der antennalen Muskelnarbe.

Weiterhin erinnern die beiden, im folgenden beschriebenen Arten der Gattung ihrem Habitus nach in gewisser Weise an Parariscus bathonicus OERTLI 1959, Cytherura mediojurassica BATE 1965 und "Cytheridea" eminula JONES & SHERBORN (BATE 1969, S. 425, Taf. 15, Abb. 2), können jedoch nach Rücksprache mit OERTLI und BATE wegen ihrer abweichenden Merkmalskombination an keine der drei aufgeführten (kleineren) Arten angeschlossen werden.

2.11. Caussiana millavensis n.gen. n.sp.

Taf. 6, Fig. 1-16

Derivatio nominis: nach der in der Nähe des Fundpunktes gelegenen Stadt Millau.

Holotypus: LK eines ♀ 's, Taf. 6, Fig. 8; CaO₆: 32

Paratypen: 55 Gehäuse und Einzelklappen, CaO₆

Locus typicus: Straßenanschnitt der D 110; ca. 1,5 km NE Millau.

Stratum typicum: Horizont PdA₂₂, höheres Bathonien

Diagnose: Eine Art der Gattung Caussiana mit grober Netzskulptur, einer relativ kräftigen Eindellung hinter dem vorderen Dorsalwinkel und einer sich zu beiden Enden hin gleichmäßig schwach verbreiternden Mittelschloßleiste.

Maße:

Holotyp (LK, ♀): L : H = 0,60 : 0,33 mm

Paratypen:

größtes ♀ L : H : B = 0,60 : 0,33 : 0,32 mm

größtes ♂ " " " = 0,70 : 0,35 : 0,31 "

Beschreibung: Geschlechtsdimorphismus vorhanden; die vermutlichen ♂♂ sind bei durchschnittlich etwas geringerer Breite und nur geringfügig größerer Höhe um ca. 1/7 länger als die ♀♀.

Gehäuse niedrig, in Seitenansicht angenähert flach rechteckig; größte Höhe im vorderen Gehäuseviertel; die LK ist etwas größer als die RK; sie überragt diese im Bereich der terminalen Schloßelemente und entlang der oberen Abschnitte des Hinter- und Vorderandes; Dorsalwinkel deutlich ausgeprägt; Vorderrand steil aufsteigend, im oberen Teil leicht abgeplattet; der Hinterrand der ♂♂ ist nur wenig enger, der der ♀♀ etwas enger als der Vorderrand; eine leichte dicht unterhalb der halben Gehäusehöhe befindliche caudale Zuspitzung ist besonders bei den ♀♀-Gehäusen auffällig; Dorsal- und Ventralrand sind bei den ♂♂ lang, konkav und verlaufen subparallel zueinander; bei den ♀♀ konvergieren der im allgemeinen gerade Ventralrand und der schwach konkave Dorsalrand nach hinten; größte Länge unterhalb der halben Gehäusehöhe; der ventrale Klappenverschluß ist von den Seitenflächen nur leicht überhangen; der dorsale Klappenkontakt verläuft in einer Furche, die im hinteren Bereich des Schloßrandes wegen des dort stärkeren Überragens der Seitenflächen mehr eingetieft ist. Rund um den Vorder- und Hinterrand erstreckt sich jeweils zwischen dem Klappenaußenrand und den distalen Grenzleisten der rand nächsten Retikulationsmaschen eine Furche; in Dorsalansicht erscheinen die Gehäuseenden dadurch 3fach gekielt.

In Dorsalansicht sind die Gehäuse hinter den vorderen terminalen Schloßelementen zusammengedrückt; der hinter der Einschnürung befindliche Gehäuseteil ist bei den ♂♂ relativ lang mit annähernd parallel zueinander verlaufenden lateralen Umrisslinien, bei den ♀♀ kürzer, etwas aufgeblähter und hinten mehr zugespitzt. Die 3fach gekielten Klappenenden sind von der Wölbung der Seitenflächen abgesetzt. Das Vorderende ist breiter als das Hinterende; größte Breite in der hinteren Gehäusehälfte.

Die Klappenoberflächen sind mit einem verhältnismäßig weitmaschigen Retikulationsmuster ornamentiert; die Begrenzungsleisten der zumeist 4-seitigen Maschen sind scharfgeratig; im vorderen Bereich des Mittelschlusses haben die Klappen jeweils eine breite Eindellung, die sich bis in die untere Gehäusehälfte erstreckt.

Die Retikulation ist auch auf die Eindellungszone ausgedehnt. In der Nähe des vorderen Dorsalwinkels sind schwache Augenschwielen erkennbar.

Das Schloß der RK besteht aus etwa 4fach gekerbten, relativ kleinen terminalen Zahnplatten und einer langen krenulierten Mittelschloßfurche, die in ihrem mittleren Abschnitt am schmalsten ist und sich zu den Kerbzähnen hin verbreitert. Entsprechend finden sich in der LK gekerbte Zahngruben und eine gezähnelte, nach beiden Enden verbreiterte Mittelschloßleiste.

Die Verwachsungszone ist mäßig breit, doch kräftig kalzifiziert; Innenrand und Verwachsungslinie fallen zusammen; randliche Porenkanäle einfach, gerade und weitgestellt, vorn ca. 7.

Das Muskelfeld ist cytherid; es besteht aus einer subvertikalen, leicht nach hinten geneigten Reihe von vier Adduktornarben. Davor - etwas unterhalb der obersten Adduktornarbe - liegt ein V-förmiger antennaler Fleck. Der mandibulare Muskelfleck wurde nicht beobachtet.

Ontogenie: Es wurden sechs Gehäuse-Größentypen kleinerer, von sexuellen Faktoren $\pm$ unbeeinflusster Jugendformen vorgefunden, die wahrscheinlich verschiedenen ontogenetischen Stadien entsprechen (s. Taf. 6, Fig. 1-6). Sie besitzen folgende L/H-Werte:

- 1) 0,38/0,20 mm
- 2) 0,45/0,24 "
- 3) 0,47/0,26 "
- 4) 0,50/0,27 "
- 5) 0,53/0,28 "
- 6) 0,56/0,29 "

Bei den Typen 3-6 beträgt der Längenzuwachs von Stadium zu Stadium jeweils 0,03 mm, der Höhenzuwachs bei den kleineren Individuen etwa 0,02, bei den größeren nur noch 0,01 mm. Zwischen den Größentypen 1 und 2 wird aufgrund der verhältnismäßig großen L/H-Differenz ein weiteres, siebentes Jugendstadium vermutet. Die Jugendformen besitzen einen relativ höheren Vorderrand als die dimorphen Individuen. Ab einer Gehäuse-Länge von ca. 0,56 mm erfolgt die Aufspaltung in $\sigma\sigma^1$ und $\varphi\varphi$. Die dimorphen Typen (Taf. 6, Fig. 7-15) lassen sich zwei Stadien zuordnen.

Biotop: Die Art entstammt einer Ostracoden-Assoziation, für die mesohaline Verhältnisse angenommen werden.

Verbreitung: Eindeutiger Nachweis bisher nur im stratum typicum.

2.12. Caussiana revensis n.gen. n.sp.

Taf. 7, Fig. 1-12

Derivatio nominis: Nach dem in der Nähe des Fundpunktes gelegenen Dorf Revens.

Holotypus: RK eines vermutlichen ♀'s; Taf. 7, Fig. 8; CaO_9 : 32

Paratypen: rd. 350 Gehäuse und Einzelklappen; CaO_9

Locus typicus: Straßenanschnitt der D 159, ca. 1 km SSW Revens

Stratum typicum: Mergel an der Basis des oberen Dolomits; Horizont BoD; oberstes Bathonien

Diagnose: Eine Caussiana mit folgenden Besonderheiten: relativ feine Netzskulptur; schwache Eindellung hinter dem vorderen Dorsalwinkel; die Mittelschloßelemente verbreitern sich nach vorn stärker als nach hinten.

Maße:

Holotypus: L : H = 0,76 : 0,37 mm

größtes ♀: " " : B = 0,83 : 0,40 : 0,41 "

größtes ♂: " " " = 0,73 : 0,41 : 0,36 "

Beschreibung: Geschlechtsdimorphismus deutlich; die vermutlichen ♀♀ sind länger, niedriger und hinten mehr aufgebläht als die ♂♂. Die Klappen sind etwa gleich groß; Gehäuse niedrig, in Seitenansicht angenähert flach rechteckig bis hantelförmig; der Dorsalrand ist gerade bis schwach konkav, der Ventralrand - besonders bei den ♀♀ - stärker konkav; beide sind relativ lang und verlaufen subparallel zueinander; die Dorsalwinkel sind gut markiert; der Vorderrand ist schief gerundet; der posterodorsal abgeflachte Hinterrand ist bei den ♀♀ kaum, bei den ♂♂ etwas niedriger als der Vorderrand; die größte Höhe befindet sich bei den meisten Individuen im Bereich des vorderen Dorsalwinkels; nur bei wenigen, hinten besonders stark aufgeblähten ♀♀ liegt sie in der hinteren Gehäusenhälfte; größte Länge in halber Gehäusehöhe oder dicht darunter.

In Dorsalansicht sind die Gehäuse im Bereich des Mittelschlusses leicht eingeschnürt, deutlicher die der ♂♂. Der hintere Gehäuseteil ist bei den ♂♂ zugespitzt, bei den ♀♀ gerundet. Die Klap-

penenden sind kaum gegen die Wölbung der Seitenflächen abgesetzt; größte Breite in der hinteren Gehäusehälfte.

Die Klappen-Oberflächen sind mit einem im Vergleich zu *C. millaensis* n.sp. verhältnismäßig feinen Retikulations-Muster ornamentiert; die überwiegend 4-5seitigen Netzmaschen sind in der Nähe der Klappenränder reihig angeordnet. Im ventralrandnahen Bezirk bilden die randparallelen Begrenzungsrippen der Netzmaschen z.T. zusammenhängende Längsrippen. In der Nähe des vorderen Dorsalwinkels befinden sich schwache "Augenschwellungen".

Das Schloß der RK besteht aus 4-5fach gekerbten terminalen Zahnplatten, zwischen denen eine fein krenulierte Mittelschloßfurche verläuft. Die Mittelschloßfurche ist in ihrem mittleren Bereich am schmalsten und verbreitert sich leicht zu beiden Enden hin. Zum vorderen Kerbzahn hin ist die Verbreiterung etwas deutlicher ausgeprägt als nach hinten. In der LK befinden sich entsprechend unterteilte terminale Zahngruben und eine fein gezähnelte, beidendig mäßig erweiterte und vorn mehr hervorragende Mittelschloßleiste.

Die Verwachsungszone ist schmal. Innenrand und Verwachsungslinie zusammenfallend; deutlicher Saum; marginale Porenkanäle nicht zahlreich, gerade und einfach, vorn etwa 10; die flächenständigen Porenkanäle wurden nicht beobachtet.

Das Muskelfeld besteht aus einer subvertikalen Reihe von vier Adduktornarben; in einiger Entfernung vor der obersten Adduktornarbe liegt ein V-förmiger antennaler Muskelabdruck, unter diesem - dicht unterhalb der untersten Adduktornarbe - der mandibulare Fleck.

Die Aufspaltung in Gehäuse-Typen mit ♂- und ♀-Habitus scheint relativ früh innerhalb der ontogenetischen Entwicklung aufzutreten, da mehrere Größen-Typen (2-3) von Geschlechtsdimorphismus aufweisenden, präadulten bis adulten Individuen unterschieden werden konnten. Schon bei den jüngeren Wachstumsstadien fallen Individuen auf, die bei etwa gleicher Gehäuse-Länge einen mehr "weiblichen" oder mehr "männlichen" Lateralumriß besitzen (Taf. 7, Fig. 3 und 4). Am vorhandenen Material konnte allerdings nicht festgestellt werden, ob es sich dabei um frühontogenetischen Ge-

schlechtsdimorphismus oder um starke, vom sexuellen Status der betreffenden Jugendformen unabhängige Umriß-Variabilität innerhalb eines Wachstumsstadiums handelt.

Beziehungen: *Caussiana revensis* n.sp. ist von *C. millavensis* n.sp. durch die Größe, die nur schwache Eindellung im Gehäusebereich hinter dem vorderen Dorsalwinkel, die Skulptur und den Bau der Mittelschloßelemente unterschieden.

Biotop: Die Art tritt im Horizont BoD in bedeutendem Individuenreichtum auf (s. Kapitel 1.3.7.). Fauna und Flora dieses Horizontes setzen sich sowohl aus brackisch-marinen (*Micropneumatocythere*, *Bairdia*, *Paracypris*, *Seeigel-Stacheln*) als auch aus oligohalinen Komponenten (*Bisulcocypris* mit "Brackwasser-Beknotung", *Darwinula*, *Charophyten-Gyrogonite*) zusammen. Da die Gruppe aus dem letzteren Milieu-Bereich stärker repräsentiert ist, kommt für *C. revensis* n.sp. eher ein etwa oligohalines Milieu in Frage.

Verbreitung: Bisher nur im stratum typicum.

2.13. Familie Limnocytheridae KLIE 1938

Genus *Bisulcocypris* PINTO & SANGUINETTI 1958

(Unterfamilien-Zugehörigkeit unsicher)

Bisulcocypris aveyronensis n.sp.

Taf. 8, Fig. 1-12

Derivatio nominis: nach dem südfranzösischen Département Aveyron

Holotypus: Gehäuse eines ♂'s; Taf. 8, Fig. 4-6; CaO₁₅:30

Paratypen: rd. 90 Gehäuse und Einzelklappen; CaO₁₅

Locus typicus: Straßenanschnitt der D 159, ca. 1km SSW Revens

Stratum typicum: Mergel an der Basis des oberen Dolomits (BoD), höheres Bathonien

Diagnose: Eine Art der Gattung *Bisulcocypris* mit folgenden Besonderheiten: adulte Gehäuse beider Geschlechter zwischen 0,9 und 1,0 mm Länge; verhältnismäßig schwache Ausprägung der beiden dorsolateralen Sulci; deutlicher Geschlechtsdimorphismus; die schlankeren ♂♂ haben einen länglich-rechteckigen Lateralumriß; ihr Hinterrand ist abgestumpft; die Gehäuse der ♀♀ sind in der hinteren Hälfte stark aufgebläht; ihr Dorsalumriß ist gestreckt herzförmig,

ihr Seitenumriß im Gegensatz zu dem der ♂♂ oval; die Gehäuse der ♂♂ sind stets retikuliert, die der ♀♀ glatt bis retikuliert; die Spezies neigt in Biotopen salinarer Beeinflussung zur Ausbildung von Knoten; dieses hauptsächlich auf die ♂♂ beschränkte Merkmal wird als eindeutig phänotypisch angesehen (s. Beschreibung).

Maße:

Holotypus (= größtes ♂ der bearbeiteten Assoziationen):

$$L : H : B = 0,97 : 0,56 : 0,39 \text{ mm}$$

Größtes ♀ der bearbeiteten Assoziationen (LK):

$$L : H = 0,97 : 0,60 \text{ mm}$$

♀ (? A₁ - Stadium):

$$" : B = 0,90 : 0,50 : 0,57 "$$

Beschreibung: Adulte Gehäuse beider Geschlechter zwischen 0,9 und 1,0 mm Länge; ausgeprägter Geschlechtsdimorphismus, der schon relativ früh in der Ontogenie auftritt.

Umrißverhältnisse der ♂♂ : In Seitenansicht angenähert rechteckig; der Dorsal- und Ventralrand sind $\pm$ gerade und verlaufen fast parallel zueinander, nach vorn nur geringfügig konvergierend; die größte Höhe geht - extrem hinterrandnah - durch den scharf markierten, hinteren Dorsalwinkel; der Hinterrand ist stark abgestumpft; er steigt, flach gerundet bis beinahe gerade und nach vorn geneigt, steil von ventral nach dorsal auf; der kaum niedrigere Vorderrand ist in seinem unteren Abschnitt weit gerundet und zum vorderen Dorsalwinkel hin abgeschrägt; der vordere Dorsalwinkel ist weniger auffällig als der hintere.

Der Dorsalumriß der ♂♂ ist lanzettförmig, hinten gerundet, vorn zugespitzt; bei einigen Individuen überragen symmetrisch angeordnete Brackwasserknoten die dorsale Umrißlinie; die größte Breite befindet sich etwa auf halber Länge.

Umrißverhältnisse der ♀♀: Abweichend von den ♂♂ besitzen die ♀♀ einen ovalen Lateralumriß mit allmählicher ineinander überleitenden Klappenrändern, einem engeren gerundeteren Hinterrand und wenig betonten Dorsalwinkeln; ihr Dorsalrand ist an der Ansatzstelle des hinteren der beiden dorsolateralen Sulci leicht konkav; der Ventralrand ist in seinem hinteren und mittleren Bereich konvex und weist im vorderen Klappendrittel eine schwache Eindellung

auf; der Hinterrand ist in seiner unteren Hälfte gleichmäßig gerundet und nach posterodorsal abgeschrägt; er wird etwas von der Klappenwölbung überragt; der Vorderrand leitet in weiter, in seinem oberen Teil nach hinten zurückweichender Rundung in den Dorsalrand über; größte Höhe im hinteren Gehäusedrittel, größte Länge etwa durch den Klappenmittelpunkt.

Durch die hintere Aufblähung haben die ♀♀ einen länglich-herzförmigen Dorsalumriß; der Bereich der Anschwellung beginnt hinter dem hinteren und dadurch deutlicher als bei den ♂♂ markierten, dorso-lateralen Sulcus und erreicht sein Maximum unweit des stumpfen Hinterendes; größte Breite im hinteren Gehäuseviertel.

Der ventrale Klappenverschluß ist bei beiden Geschlechtern leicht von der ventrolateralen Schalenwölbung überhangen; beim Holotypus überlappt die RK die LK posteroventral; die LK überragt die RK wenig im oberen Abschnitt des Vorderrandes und am vorderen Dorsalwinkel, stärker am hinteren Dorsalwinkel mit einem länglichen schwielensartigen Fortsatz; in Dorsalansicht ist die Ausweichfurche der LK auf halber hinterer Länge der Mittelschloßregion sichtbar.

Die beiden für das Genus typischen Sulci sind bei *Bisulcocypris aveyronensis* n.sp. verhältnismäßig unscheinbar; sie erstrecken sich von dorsal schräg in die vordere Klappenhälfte und enden meist vor dem Erreichen der halben Gehäusehöhe; die Klappenoberflächen der ♂♂ sind stets mit einer feinen Netzskulptur versehen; in den ventralen, ventrolateralen und vorderrandnahen Gehäuseregionen sind die Netzmaschen reihig und randparallel angeordnet; auf der ventralen Oberfläche sind die Querstege zwischen parallelen Längsleisten weitgehend unterdrückt; bei einigen ♂♂ sind auch ventrolateral die Trennwände zwischen den Maschenreihen als mehr oder weniger überstehende schmale Leisten ausgebildet; die Retikulation scheint bei den ♂♂ ausgeprägter zu sein als bei den ♀♀, da neben retikulierten ♀♀ sehr häufig auch solche vorkommen, deren Gehäuse bis auf eine ventrale Längsberippung keine Feinornamentierung aufweisen oder bei denen eine Retikulation nur schwach angedeutet ist.

Das Auftreten von Brackwasserknoten ist fast ausschließlich auf

die $\sigma\sigma$ beschränkt und konzentriert sich bei diesen besonders auf den hinter dem medianer gelegenen Sulcus befindlichen Gehäuseanteil. Die Anzahl der Knoten pro Klappe schwankt zwischen 0 und 20. Im brackischen Typus-Horizont nimmt die Beknotung offenbar mit fortgeschrittener ontogenetischer Entwicklung ab; bei den männlichen Jugendstadien dieses Horizontes wurden meist zwischen 10 und 20 Knoten gezählt, bei dem adulten Holotypus dagegen nur 6; die Knoten haben normalerweise einen größen- und positionsmäßig jeweils entsprechenden Knoten auf der Gegenklappe; das auffälligste Knotenpaar befindet sich dicht hinter der halben Gehäuselänge im ventrolateralen Bereich; es ist stets größer als die anderen und ist auch als einziges Knotenpaar bei den sehr wenigen $\sigma\sigma$, die Ansätze zu Knotenbildung aufweisen, vorhanden. Daß die Beknotung bei *B. aveyronensis* n.sp. mit weitgehender Sicherheit phänotypisch ist, zeigt das Nebeneinandervorkommen beknoteter und unbeknoteter Individuen. Weiterhin ist festzustellen, daß die Anzahl beknoteter Gehäuse in Probenassoziationen mit zunehmend brackischer Begleitfauna (steigende Individuenrepräsentanz von *Pabanella bathonica* [BERTLI], *Klieana levis* OERTLI, einiger Arten der Gattung *Micropneumatocythere* BATE u.a.) ansteigt.

Das Schloß ist lophodont; zwischen zwei terminalen, nicht unterteilten Zähnen in der RK verläuft eine lange, sich kontinuierlich von vorn nach hinten verschmälernde Mittelschloßfurche. Die entsprechende Schloßleiste der LK ist glatt und kräftig entwickelt; sie wird vorn von einer länglichen und hinten von einer dreieckigen Zahngrube begrenzt.

Die innere Randzone, sowie die randständigen und flächenständigen Porenkanäle wurden nicht deutlich gesehen; die verschmolzene Zone scheint nur von geringer Breite zu sein.

Vom zentralen Muskelfeld konnten nur die Adduktornarben beobachtet werden; sie befinden sich unterhalb des hinteren dorsolateralen Sulcus und bestehen aus einer subvertikalen Reihe von vier Narben (s. Abb. 17). Die oberste Adduktornarbe ist in ihrer Längsrichtung zweigeteilt.

Die kleinen Jugendformen der Art ähneln den männlichen Individuen; sie sind glatt bis schwach retikuliert. Die Aufspaltung in Gehäuse mit männlichem und weiblichem Habitus erfolgt frühzeitig im Verlauf

der Ontogenie, da mindestens vier verschiedene Größentypen dimorpher Gehäuse unterschieden werden konnten, welche wahrscheinlich jeweils verschiedenen Wachstumsstadien angehören.



Abb. 17

Adduktor-Narben eines weiblichen Gehäuses von *Bisulcocypsis aveyronensis* n.sp.; LK

Beziehungen: *Bisulcocypsis aveyronensis* n.sp. ist eng mit den stratigraphisch etwa entsprechenden Arten *B. tenuimarginata* (OERTLI 1956), *B. anglica* BATE 1967 und *B. ancasterensis* BATE 1967 verwandt. Sie unterscheidet sich jedoch von *B. tenuimarginata* durch ihre Größe, den länglicheren und bei den ♂ eckigeren Lateralumriß sowie möglicherweise durch die Tendenz zur Ausbildung von Brackwasserknoten. Die ♂ der sehr ähnlich ornamentierten *B. anglica* sind in Seitenansicht mehr oval und hinten weniger abgestumpft. Bezüglich ihrer lateralen Umrißverhältnisse erinnert *B. aveyronensis* n.sp. am ehesten an *B. ancasterensis*, welche jedoch etwas niedriger, kräftiger beknotet und strenger sulcat ist. Von der ebenfalls ähnlichen unterkretazischen Art *Bisulcocypsis praetuberculata* (LUEBINOVA 1956; emend. PINTO & SANGUINETTI 1962) unterscheidet sich *B. aveyronensis* n.sp. durch die schlankeren Gehäuse bei beiden Geschlechtern, die weniger markierten Sulci und das abstumpftere Hinterende bei den männlichen Individuen.

Bemerkungen: Wegen der starken Variabilität der Gruppe *Theriosynoecum* - *Bisulcocypsis* sind exakte artliche Fassungen - häufig schon innerhalb eines Horizontes - sehr erschwert. Deshalb wird in neuerer Zeit angestrebt (SIMON 1973), ähnliche Formen Gruppen dieser Gattungen unter geringerer Bewertung der zwar auffälligen, doch im allgemeinen sehr variablen Skulpturmerkmale stärker zusammenzufassen. Bei einer derartigen Revision wäre *Bisulcocypsis aveyronensis* n.sp. am ehesten an *B. ancasterensis* und *B. anglica* anzuschließen.

Biotop: Süßwasser bis Oligohalinikum; die Brackwasser-Varietät der Art neigt zur Ausbildung von Knoten.

Verbreitung: Nur im höheren Abschnitt des Regressions-Bereiches nachgewiesen; Horizonte: PdA₃₃, PdA₃₅, PdA₃₇, En₁, BoD

2.14. Bisulcocypris larzacensis n.sp.

Taf. 9, Fig. 1-10

Derivatio nominis: nach dem Causse du Larzac

Holotypus: LK eines höheren Jugendstadiums; Taf. 9, Fig. 1;

CaO₁₆: 14

Bemerkungen: Im Typus-Horizont CdC₂₄ ist die Art zwar reichlich, jedoch ausschließlich mit nicht ausgewachsenen Gehäusen und Klappen vertreten. In wesentlich individuenärmeren Assoziationen anderer Horizonte wurden auch wenige adulte Exemplare gefunden, welche allerdings - da die dünnschaligen Gehäuse mit steigender Größe zunehmend empfindlich auf diagenetische Beanspruchung reagierten - ausnahmslos stark deformiert sind. Bei der Auswahl des Holotypus wurde deshalb einer einigermaßen gut erhaltenen Einzelklappe eines höheren Jugendstadiums (mit Sichtbarkeit der Schloß-region) aus der individuenreichen Vergesellschaftung des Horizontes CdC₂₄ der Vorzug gegeben.

Paratypen: rd. 270 Gehäuse und Einzelklappen; CaO₁₆

Locus typicus: Straßenanschnitt der N.9 zwischen Millau und la Calvalerie; Aussichtspunkt Cap de Coste, ca. 4 km E von Millau.

Stratum typicum: Horizont CdC₂₄, mittleres Bathonien

Diagnose: Eine Art der Gattung Bisulcocypris mit folgenden Besonderheiten: Gehäuse dünnschalig; Seitenumriß angenähert rechteckig; Klappen deutlich bisulcat; die Spezies ist charakterisiert durch größen- und formmäßig sehr varierende Bildungen (beulen- bis wulstartige Schalenauwölbungen, flügelähnliche Ausleger, Dornen) in den ventrolateralen Gehäuse-Bereichen; Geschlechtsdimorphismus wird vermutet; die Klappen-Oberflächen sind fein gegrußt bis retikuliert, z.T. glatt (möglicherweise erhaltungsbedingt) oder mit kleinen Tuberkeln besetzt; Schloß lophodont.

Maße:

Holotypus: L : H : B = 0,64 : 0,39 : 0,18 mm (LK)

Bei der Breiten-Messung des Holotyps blieb der ventrolaterale Ausleger unberücksichtigt.

Größtes Gehäuse (? ♂, stark deformiert): L : H = 0,82 : 0,45 mm

Gehäuse (? ♀, stark deformiert): " " = 0,75 : 0,46 "

Die für die letzteren beiden Gehäuse angegebenen Maße sind sicherlich zu hoch, da beide Individuen seitlich zusammengedrückt sind. Aus diesem Grunde wurde auf die Breiten-Messung verzichtet.

Beschreibung: Ein Geschlechtsdimorphismus wird angenommen, konnte jedoch wegen der schlechten Erhaltung der adulten Exemplare nicht sicher beurteilt werden. Es scheinen länglichere sowie gedrungene höhere Typen vorzukommen.

Die dünnschaligen Gehäuse sind sehr anfällig gegenüber Druck; ihr Seitenumriß ist angenähert rechteckig, z.T. mehr oval, mit langem Dorsalrand und meist deutlich markierten, den Gehäuseenden nahe gelegenen Dorsalwinkeln; der Dorsalrand ist überwiegend gerade, bei jüngeren Wachstumsstadien manchmal leicht konvex, bei größeren Individuen gelegentlich auch konkav; Ventralrand stets konkav; der Vorderrand ist weit gerundet und in seinem oberen Abschnitt etwas abgeschrägt; der Hinterrand ist gleichmäßig gerundet; beim Holotypus und der Mehrzahl der Jugendstadien geht die größte Höhe durch den vorderen Dorsalwinkel, die adulten Exemplare sind am vorderen und hinteren Dorsalwinkel etwa gleich hoch.

Der Dorsalumriß der Gehäuse ist länglich-oval mit meist median überstehenden ventrolateralen Auswölbungen, Flügeln oder Dornen; im Bereich der dorsolateralen Sulci sind die Klappen eingeschnürt; die Gehäuseenden sind gegen die Wölbungen der Seitenflächen abgesetzt, vorn stärker als hinten; größte Breite in der hinteren Hälfte.

Die Klappen-Oberflächen sind überwiegend fein gegrubt bis retikuliert, z.T. glatt oder mit kleinen pickelartigen Erhebungen besetzt. Das Fehlen einer Feinskulptur bei glatt erscheinenden Individuen geht möglicherweise auf schlechte Erhaltung zurück. An einigen Gehäusen waren Ansätze zu einer feinen ventralen Längsberippung erkennbar. Die Klappen sind bisulcat. Der hintere, am mittleren Schloßrand beginnende Sulcus verläuft in leichter Krümmung, sich nach ventral abschwächend, bis in das untere Klappendrittel. Der kleinere vordere Sulcus endet vor dem Erreichen der

halben Gehäusehöhe. Vor ihm, in der Region des vorderen Dorsalwinkels, befinden sich mehr oder weniger kräftig ausgeprägte "Augenwölbungen". Hinter dem unteren Ende des medianen Sulcus weisen die meisten Klappen eine wulstige Schalenaustrichtung auf, welche sich vorn allmählich erhebt, nach hinten zunehmend hervortritt und mit dem Erreichen des hinteren Klappendrittels beulenartig an einer sulcusähnlichen ventralen Eindellung endet. Statt der gerundeten ventrolateralen Ausbuchtungen wurden vielfach auch schmalere, nach hinten weiter ausgestellte "Ausleger" oder steil abstehende Dornen beobachtet. Die Form der ventrolateralen Bildungen ist in verschiedenen Horizonten und z.T. auch innerhalb des gleichen Horizontes sehr unterschiedlich. Sie scheint besonders stark bei den jüngeren ontogenetischen Stadien zu variieren.

Die LK überragt die RK leicht in den oberen Abschnitten des Vorder- und Hinterrandes, sowie im Bereich der Dorsalwinkel und überlappt sie mittelventral.

Das Schloß ist lophodont; in der RK befinden sich längliche, einfache, terminale Zähne, zwischen denen eine lange gerade Furche verläuft; die schmale Mittelschloßleiste der LK wird hinten und vorn jeweils von einer zum Gehäuseinneren hin offenen Schloßgrube begrenzt.

Die Randzone ist von mittlerer Breite; Innenrand und Verwachsungslinie scheinen zusammenzufallen; die randständigen Porenkanäle sind gerade, unverzweigt und relativ weitgestellt, vorn 12, hinten etwa 10; die flächenständigen Porenkanäle sind durchschnittlich dicht - etwa wie bei *Fabianella bathonica* (OERTLI) - über die Klappen verteilt; ihre äußeren Mündungen befinden sich bei einigen Individuen in den Zentren kleiner pickelartiger Erhebungen.

Vom cytheriden zentralen Muskelfeld wurden nur die Adduktornarben klar gesehen (Abb. 18); diese bilden eine subvertikale, leicht nach hinten geneigte Reihe, die in der unteren Verlängerung des medianen Sulcus liegt.

Beziehungen: *Bisulcocypris larzacensis* n.sp. ist eng verwandt mit *Limnocythere* sp. B BATE 1965 (S. 752; Taf. 109, Fig. 5-7); wegen der sehr geringen Materialmenge BATE's (eine Einzelklappe) war ein



Abb. 18

Adduktornarben von *Bisulcocypis*
larzacensis n.sp.; LK

0,07 mm

umfassender Vergleich allerdings nicht möglich. Die Art erinnert weiterhin an die schlankeren, sporntragenden Individuen von *Bisulcocypis calcar* GREKOFF 1963, besitzt jedoch einen etwas anderen Lateralumriß und weist mit Sicherheit nicht den markanten Geschlechtsdimorphismus wie *B. calcar* auf.

Biotop: Süßwasser bis Oligohalinikum

Verbreitung: In zahlreichen Horizonten im unteren Teil der Regressions-Folge auftretend, besonders häufig im Bereich der Sapropelite.

2.15.

Bisulcocypis pusilla n.sp.

Taf. 9, Fig. 11-22

Derivatio nominis: pusillus (Lat.) = zwergartig; nach der geringen Größe der Art

Holotypus: Gehäuse eines ♂'s; Taf. 9, Fig. 14; CaO_{17} : 16

Paratypen: 90 Gehäuse und Einzelklappen; CaO_{17}

Locus typicus: Straßenanschnitt der N. 107 S von la Caze (Gorges du Tarn); 7 km SW von St-Enimie.

Stratum typicum: Horizont En_1 ; mittleres bis oberes Bathonien

Diagnose: Eine Art der Gattung *Bisulcocypis* mit folgenden Besonderheiten: Gehäuse sehr kleinwüchsig; ausgeprägter Geschlechtsdimorphismus; Seitenumriß der ♂'en angenähert rechteckig, der der ♀'en gestreckt oval; ♀'en hinten stark aufgebläht; die beiden für das Genus typischen Sulci waren nur an einigen Individuen deutlich zu

sehen; laterale Klappen-Oberflächen schwach gerunzelt bis retikuliert, in Randnähe meist mit feinen randparallelen Rippen versehen; auf der ventralen Oberfläche stets mehr oder weniger kräftig ausgebildete Längsleistchen.

Maße:

Holotypus (= größtes ♀ der untersuchten Assoziationen):

L : H : B = 0,53 : 0,26 : 0,36 mm

Größtes ♂ der untersuchten Assoziationen:

L : H : B = 0,45 : 0,26 : 0,27 mm

Beschreibung: Gehäuse sehr klein für das Genus; starker Geschlechtsdimorphismus, der schon früh im Verlauf der Ontogenie in Erscheinung tritt.

Umrissverhältnisse der ♀♀: In Seitenansicht langgestreckt oval mit angenähert parallel zueinander verlaufenden Dorsal- und Ventralrändern; die dorsale Umrisslinie ist vorn und hinten leicht konvex und median konkav eingedellt; der Ventralrand ist in seiner vorderen Hälfte schwach konkav bis gerade und in der hinteren konvex, z.T. zum Hinterrand hin stärker hochgebogen; der Vorder- und Hinterrand sind fast gleich hoch und weit gerundet; der obere Abschnitt des Vorderrandes ist leicht abgeschrägt; Dorsalwinkel kaum betont; größte Höhe überwiegend in der vorderen Gehäusehälfte, größte Länge durch die Klappenmitte; vorn ist ein ebener Randstreifen gegen die Schalenwölbung abgesetzt.

In Dorsalansicht sind die hinten kräftig aufgeblähten ♀♀ länglich-herzförmig; die hintere dorsale Umrisslinie ist distal stumpfwinklig zugespitzt; größte Breite im hinteren Gehäusedrittel; vom beträchtlich hinten gelegenen Maximum der Aufblähung konvergieren die Seitenflächen scharf nach vorn zum kielartig vorspringenden Vorderende hin.

Umrissverhältnisse der ♂♂: Die selteneren ♂♂ sind bei etwa gleicher Höhe kürzer und schlanker als die ♀♀; sie weisen einen mehr rechteckig länglichen Seitenumriß auf; der Dorsal- und Ventralrand sind fast gerade und konvergieren ganz leicht nach hinten; der Vorderrand ist weit gerundet; wie bei den ♀♀ ist vorn ein Randstreifen gegen die Klappenwölbung abgegrenzt; der Hinterrand ist etwas enger gerundet als der Vorderrand; der vordere

Dorsalwinkel ist deutlicher markiert als der hintere; größte Höhe im vorderen Klappenviertel, durch den Dorsalwinkel gehend; größte Länge durch den Klappenmittelpunkt.

In Dorsalansicht sind die Klappen gleichmäßig konver gewölbt; das vordere Gehäuseende ist wie bei den ♂♂ kielartig abgesetzt; größte Breite auf halber Gehäuselänge.

Bei beiden Geschlechtern wird der ventrale Klappenverschluß leicht von der ventrolateralen Schalenwölbung überragt.

Die Klappenoberflächen sind im medianen Bereich meist unscharf gerunzelt bis retikuliert; zu den Klappenrändern - besonders zum Venter hin - geht diese Ornamentierung vielfach in eine feine randparallele Berippung über; auf der ventrolateralen und ventralen Gehäuseoberfläche sind die parallelen Leistchen am deutlichsten ausgeprägt; durch Abrollung oder durch chemische Vorgänge nach der Einbettung ist die Feinskulptur bei vielen Individuen weitgehend zerstört; die beiden für die Gattung charakteristischen Sulci sind nur selten klar markiert; bei den ♂♂ waren sie eher als bei den ♀♀ zu beobachten; die vordere dorsolaterale Gehäuseregion ist häufig flach eingedellt.

Die Klappen sind ungefähr gleich groß, nur am Vorderrand und im Bereich des vorderen Dorsalwinkels ist ein leichtes Überragen der RK durch die LK festzustellen.

Das lothodonte Schloß ist typisch für das Genus; in der LK befinden sich zwei gegen das Gehäuseinnere offene, terminale Zahngruppen, zwischen denen eine sehr lange und schmale Mittelschloßleiste verläuft.

Die Verwachsungszone ist mäßig breit; die randständigen und flächenständigen Porenkanäle, sowie das zentrale Muskelfeld wurden nicht gesehen.

Der Einfluß des Geschlechtsdimorphismus auf die Gehäusemorphologie kam schon bei den kleinsten Gehäusen der bearbeiteten Assoziationen deutlich zum Ausdruck.

Beziehungen: Aufgrund der geringen Größe unterscheidet sich *Bisulcocypris pusilla* n.sp. von allen anderen, bisher beschriebenen Arten der Gattung.

Biotop: Süßwasser bis Oligohalinikum

Verbreitung: Horizonte: Ca_{12u.}, PdA₉, PdA₁₄, PdA₂₂, PdA₃₃, PdA₃₇, En₁; verbreiteter im höheren Abschnitt der Regressions-Serie.

2.16. Genus Timiriasevia MANDELSTAM 1947

Timiriasevia dourbiensis n.sp.

Taf. 10, Fig. 1-12

Derivatio nominis: Nach der Dourbie, deren Taleinschnitt den Causse du Larzac und den Causse Noir trennt.

Holotypus: LK eines ♀'s; Taf. 10, Fig. 1-3; CaO₁₈: 15

Parotypen: Rd. 70 Gehäuse, Einzelklappen und Schalenfragmente; CaO₁₈: 13, 14, 26, 27

Locus typicus: Straßenanschnitt der N. 9 zwischen Millau und la Ca-valerie; Aussichtspunkt Cap de Coste, ca. 4 km E von Millau.

Stratum typicum: Horizont CdC₂₄; Bathonien

Diagnose: Eine Art der Gattung Timiriasevia mit folgenden Besonderheiten: Gehäuse verhältnismäßig groß für die Gattung; Geschlechtsdimorphismus vorhanden; Seitenumriß angenähert rechteckig bis oval; ♀♀ in Dorsalansicht herzförmig mit eingewölbtem hinteren Klappenverschluß; Dorsalumriß der ♂♂ zitronenförmig; Klappen-Oberflächen mit einem feinen, fingerabdruckähnlichen Rippenmuster ornamentiert; bevorzugt in den hinterrand- und vorderrandnahen Klappenbereichen sind zusätzlich zur Berippung kleine Knötchen ausgebildet.

Maße:

Holotypus (LK eines ♀'s):	L : H : B = 0,70 : 0,42 : 0,29 mm
präadultes ♀:	" " " = 0,62 : 0,38 : 0,45 "
größtes ♂ (LK):	" " " = 0,64 : 0,40 : 0,24 "

Die etwas deformierte RK eines anderen, vermutlich weiblichen Individuums weist eine Länge von fast 0,80 mm auf.

Beschreibung: Geschlechtsdimorphismus vorhanden; Umrißverhältnisse der ♀♀: Gehäuse in Seitenansicht angenähert rechteckig; Dorsalrand flach konvex, im mittleren Bereich z.T. gerade; Dorsalwinkel unauffällig; Ventralrand im hinteren Abschnitt gerade bis schwach konvex, im vorderen leicht konkav eingebogen; die hintere Umriß-

linie, die bei den $\varphi\varphi$ nicht vom hinteren Klappenverschluß, sondern von den nach hinten überhängenden Wölbungen der Seitenflächen gebildet wird, ist wohlgerundet oder weist eine steile, etwas nach vorn geneigte Abflachung auf; der in seinem unteren Teil eng gerundete und nach dorsal zurückweichende Vorderrand ist nur geringfügig niedriger als der Hinterrand; größte Höhe in der hinteren Gehäusehälfte; größte Länge unterhalb der halben Höhe.

Die in der hinteren Gehäusehälfte kräftig aufgeblähten $\varphi\varphi$ besitzen einen herzförmigen Dorsalumriß mit eingewölbtem hinteren Klappenverschluß; vom Maximum der Aufblähung konvergieren die lateralen Umrißlinien scharf nach vorn zum abgesetzten Vorderende hin.

Umrißverhältnisse der $\sigma\sigma'$: In Seitenansicht angenähert oval bis tropfenförmig; Dorsalrand breit konvex, von vorn nach hinten ansteigend; Ventralrand fast gerade; Hinterrand weit gerundet bis stumpf abgeflacht; Vorderrand enger gerundet und im oberen Abschnitt nach hinten zurückweichend; Dorsalwinkel nicht markiert; größte Höhe in der hinteren Gehäusehälfte, größte Länge unterhalb der halben Höhe.

Abweichend von den $\varphi\varphi$ weisen die $\sigma\sigma'$ einen etwa zitronenförmigen Dorsalumriß mit gleichmäßiger konvex gewölbten Seitenflächen auf; das Vorderende ist wie bei den $\varphi\varphi$ kielartig abgesetzt; größte Breite dicht hinter der halben Gehäuselänge.

In der vorderen dorsolateralen Region sind die Klappen flach eingedellt; bei den $\varphi\varphi$ ist diese Eindellung ausgeprägter und tritt auch in Dorsalansicht deutlicher in Erscheinung; bei beiden Geschlechtern ist vorn ein schmaler Randstreifen gegen die Schalenwölbung abgegrenzt; die LK ist etwas größer als die RK; sie überlappt diese mittelventral; rund um den Vorder- und Hinterrand sowie mitteldorsal überragt die LK leicht die RK; bei den $\varphi\varphi$ sind der hintere Klappenverschluß und der größere Teil des ventralen Klappenverschlusses eingewölbt bzw. von den Wölbungen der Seitenflächen überhangen. Am kräftigsten ist diese Einwölbung im Übergangsbereich zwischen dem Ventral- und dem Hinterrand, nach dorsal und anteroventral abnehmend.

Die Klappen-Oberflächen sind mit einem feinen, fingerabdruckähn-

lichen Leistenmuster versehen; die Leisten verlaufen etwa oberhalb der Linie der größten Klappenlänge annähernd parallel zum Dorsalrand und folgen unterhalb dieser Linie bis zum ventralen Klappenverschluß hin der Längsrichtung des Venters; in den hinterrandnahen und vorderrandnahen Gehäuseregionen fallen sie meist steiler von dorsal ab bzw. biegen steiler von ventral hoch als die nächstgelegenen Klappenrandabschnitte und konvergieren V-förmig hintereinandergestaffelt. Besonders im medianen Klappenfeld, in dem die Gruppe von Leisten, welche in etwa den Dorsalrand nachzeichnet, an die ventrale Gruppe grenzt, kommt es zu skulpturellen Unregelmäßigkeiten (Verzweigungen, blindes Enden oder welliger Verlauf einzelner Leisten). Zusätzlich zur Berippung tendiert die Art zur Ausbildung kleiner Knötchen, die in unregelmäßiger Anzahl bevorzugt in der Nähe des Vorder- und Hinterrandes auftreten. Die Knötchen werden bei *Timiriasevia dourbiensis* n.sp. möglicherweise - wie es von anderen an sich im limnischen Milieu heimischen, doch auch schwache Salzgehalte tolerierenden Ostracoden-Arten bekannt ist - unter salinarer Beeinflussung angelegt.

Das Schloß ist lophodont; in der LK befindet sich eine relativ kurze Mittelschloßleiste, welche hinten und vorn von länglichen, wenig betonten Zahngruben begrenzt wird. Die entsprechenden terminalen Schloßelemente der RK werden von den etwas verdickten dorsalen Enden des wohlentwickelten Saumes gebildet. Zwischen des Saumenden verläuft eine glatte Furche.

Die Verwachsungszone ist mäßig breit, in der LK offenbar schmaler als in der RK; in der rechten Klappe ist der Saum deutlich vom vorderen Ende der Mittelschloßfurche rund um den übrigen Klappenrand bis zum Hinterende der Mittelschloßfurche zu verfolgen; anteroventral hat er eine laschenartige Ausbuchtung. Am Vorder- und Hinterrand sowie auf den hinteren beiden Dritteln verläuft außerhalb des Saumes eine bei den adulten Individuen beträchtlich breite Verschlußfurche, welche den gesamten Raum zwischen dem Saum und dem Außenrand einnimmt. Ihre größte Breite erreicht diese Furche im Übergangsbereich zwischen dem Ventral- und dem Hinterrand.

Die randständigen und flächenständigen Porenkanäle, sowie das zentrale Muskelfeld wurden nicht gesehen.

Beziehungen: *T. dourbiensis* n.sp. ist eng verwandt mit den habitusmäßig sehr ähnlichen Arten *Timiriasevia crustiformis* MANDELSTAM 1960 (in: LUEBIMOVA, KAZMINA & RESETNIKOVA 1960; S. 67-69; Taf. 7, Fig. 1a,b) und *Timiriasevia mackerrowi* BATE 1965 (S. 756-758; Taf. 111, Fig. 2-12), unterscheidet sich jedoch neben geringfügigeren Umriß- und Skulpturdifferenzen, die auch auf Variabilität innerhalb der gleichen Art zurückzuführen sein könnten, besonders durch die Größe.

Biotop: Süßwasser bis Oligohalinikum

Verbreitung: Horizonte: CdC₂₂, CdC₂₄, PdA₈, PdA₃₃, PdA₃₅

2.17. *Timiriasevia* sp. 1
Taf. 10, Fig. 13-16

vgl.

1965 *Timiriasevia* sp. A BATE: S. 758; Taf. 111, Fig. 13-15

Material: ein Gehäuse (Horizont PdA₄₆), eine deformierte RK (Horizont CdC₂₄); CaO₁₈: 21, 33

Beschreibung: Seitenumriß des Gehäuses angenähert rechteckig; Dorsalrand breit konvex mit $\frac{1}{2}$ geradem mittleren Abschnitt; Dorsalwinkel unauffällig; der anteroventral etwas eingebogene Ventralverschluß wird leicht konvex von den Wölbungen der ventralen Klappen-Oberflächen überhangen; Hinterrand steil abgestumpft; der niedrigere Vorderrand ist gerundet und gegen dorsal abgeschrägt; größte Höhe im hinteren Gehäusedrittel, größte Länge unterhalb der halben Höhe.

In Dorsalansicht ist das Gehäuse plump oval; die Gehäuseenden sind etwas gegen die Wölbungen der Seitenflächen abgesetzt, vorn deutlicher als hinten; die Klappen weisen eine Eindellungs-Zone auf, die sich vom Bereich des Mittelschlusses ausgehend schräg nach vorn erstreckt; größte Breite dicht hinter der halben Gehäuselänge.

Die Klappen-Oberflächen sind mit einem feinen Leistenmuster ornamentiert; etwa oberhalb der Linie der größten Klappenlänge zeichnen die sich z.T. auch verzweigenden Leisten ungefähr den Dorsalrand nach, darunter folgen sie bis zum ventralen Klappenverschluß hin annähernd der Richtung der ventrolateralen Klappenkanten. Im hinteren und vorderen Teil der Berührungszone beider Leistengrup-

pen stoßen die "ventralen" und "dorsalen" Leisten jeweils V-förmig aufeinander.

Eine scharfe Kante erstreckt sich entlang des ventrolateralen Randes, die laterale Oberfläche streng gegen die ventrale abgrenzend.

Das Schloß ist lophodont; die terminalen Schloßelemente der RK werden von den dorsalen Enden des Saumes gebildet; dieser ist wie bei *Timiriasevia dourbiensis* n.sp. deutlich von den Enden der Mittelschloßfurchen rund um den übrigen Klappenrand zu verfolgen. Im Bereich der anteroventralen Einbiegung des ventralen Klappenverschlusses ragt er stärker hervor. Am Hinter- und Vorderrand, sowie auf den hinteren beiden Dritteln des Ventralverschlusses verläuft zwischen Saum und Außenrand eine flache, doch ziemlich breite Verschlußfurchen.

Die Porenkanäle und das zentrale Muskelfeld wurden nicht beobachtet.

Maße:

Gehäuse: L : H : B = 0,57 : 0,35 : 0,40 mm

Bemerkungen: Aufgrund der geringen Materialmenge sind genaue Aussagen über die Größenverhältnisse, einen eventuell vorhandenen Geschlechtsdimorphismus und die Variationsbreite der Art nicht möglich. Daher wurde auf eine Beschreibung als nova species verzichtet.

Die Art erinnert sehr an die ähnlich ornamentierte und ebenfalls eine ventrolaterale Kante aufweisende *Timiriasevia* sp. A BATE (1965), welche jedoch einen etwas anderen Seitenumriß besitzt mit der größten Höhe im vorderen Drittel. Trotz der Umrissdifferenz, die auf Variabilität oder Sexualdimorphismus zurückgehen könnte, ist nicht unwahrscheinlich, daß *Timiriasevia* sp. 1 mit der erwähnten, von Bathonien-Ablagerungen S-Englands beschriebenen Form (Materialmenge: eine RK) konspezifisch ist.

Biotop: Süßwasser bis Oligohalinikum

Verbreitung: Horizonte CdC₂₄ und PdA₄₆

2.18. Familie Progonocytheridae SYLVESTER-BRADLEY 1948

Unterfamilie Progonocytherinae SYLVESTER-BRADLEY 1948

Genus Lophocythere SYLVESTER-BRADLEY 1948, sensu DEPECHE 1973

Subgenus Fastigatocythere WIENHOLZ 1967

Lophocythere (Fastigatocythere) aff. juglandica (JONES 1884)

Taf. 11, Fig. 1-10

vgl.

1884 Cythere juglandica JONES: S. 766, 768; Taf. 34, Fig. 36-37

1888 Cythere juglandica var. major JONES & SHERBORN: S. 225;

Taf. 4, Fig. 2a,b

1948 Progonocythere juglandica (JONES) SYLVESTER-BRADLEY: S. 193;

Taf. 12, Fig. 5-6; Taf. 13, Fig. 8

1963 Progonocythere juglandica juglandica (JONES) GREKOFF: S. 1731;

Taf. 3, Fig. 55

1963 Progonocythere? juglandica (JONES) OERTLI: Taf. 28, 29, 30

1967 Glyptocythere juglandica (JONES) BATE: S. 51; Taf. 14, Fig. 9

1967 Fastigatocythere juglandica (JONES) WIENHOLZ: S. 25

1973 Lophocythere (Fastigatocythere) juglandica (JONES) DEPECHE:
S. 216

Bemerkungen: WIENHOLZ (1967) stellte bei der systematischen Neufassung einiger skulptierter Vertreter der Progonocytherinae SYLVESTER-BRADLEY die Spezies juglandica JONES 1884 in ihre neue Gattung Fastigatocythere, welche hauptsächlich auf die schräg zum Dorsalrand aufsteigende Art der Ornamentierung begründet ist. WHATLEY (1970) unterscheidet beim Genus Lophocythere SYLVESTER-BRADLEY auf der Basis von Skulptur-Modifikationen die beiden Subgenera Lophocythere (Lophocythere) und Lophocythere (Neurocythere). Da sich Fastigatocythere im wesentlichen nur durch ihre Ornamentierung deutlich von Lophocythere abgrenzen läßt, erkennt DEPECHE (1973) der Eingruppierung nach WIENHOLZ nur subgenerischen Rang zu und ordnet Fastigatocythere dem Genus Lophocythere als weiteres Subgenus bei. Dieser Ansicht schließt sich der Verf. vorläufig an.

Material: Über 160 Gehäuse und Einzelklappen, CaO_3

Diagnose: Eine zum Genus Lophocythere SYLVESTER-BRADLEY, Subgenus Fastigatocythere (WIENHOLZ) sensu DEPECHE 1973 gestellte Art mit folgenden Besonderheiten: charakteristische, an ineinandergeschachtelte Dreiecke erinnernde Berippung mit häufig zusätzlicher Retikulation im zentraleren Klappenbereich; Schloß schwach ento-

modont; deutlicher Sexualdimorphismus.

Maße:

♂♂ durchschnittlich etwa 0,93 mm, maximal bis zu 1,00 mm; ♀♀ durchschnittlich 0,75 mm, maximal ca. 0,82 mm lang.

Beschreibung: Gehäuse mittelgroß; ♂♂ in Seitenansicht flach suboval, ♀♀ gedrungener suboval bis angenähert dreieckig. Die ♂♂ sind bei ungefähr gleicher oder etwas geringerer Höhe um 20 bis 25 % länger als die ♀♀. Die LK überragt die niedrigere RK am Vorder- und Hinterrand, sowie besonders am Dorsalrand; die rechten Klappen der ♂♂ besitzen einen L/H-Index um 2,0. Der Vorderrand ist breit und schief gerundet; dorsale und ventrale Umrißlinien relativ scharf nach hinten konvergierend; Hinterende eng gerundet; vorderer Dorsalwinkel meist in beiden Klappen deutlich, hinterer Dorsalwinkel in der LK unscharf, in der RK sehr markant; Klappenenden gegen die Seitenflächen abgesetzt; größte Länge dicht unterhalb der halben Gehäusehöhe, größte Höhe gewöhnlich vor der Mittellinie; ventrale Umrißlinie konvex; gerader bis leicht konkaver Ventralverschluß von seitlichen Überhängen verdeckt; Dorsalrand der LK gewölbt; der schräg nach hinten abfallende, gerade bis schwach konvexe Schloßrand der RK wird in seinem mittleren Abschnitt mehr oder weniger von der Schalenwölbung überragt.

Gehäuse in Dorsalansicht gleichmäßig gewölbt mit kielartig hervorspringenden Enden. Die ♀♀ sind etwas aufgeblähter als die ♂♂; größte Breite bei den ♂♂ in der Gehäusemitte, bei den ♀♀ in der Mitte oder in der hinteren Hälfte. Die LK trägt einen dorsalen Wulst, der im Bereich des Mittelschlusses zur linken Seite hin ausgebogen ist.

Skulptur undeutlich verwaschen bis relativ scharf; mehr oder weniger ausgeprägte dreiecksartige Berippung der Seitenflächen, die häufig mit einer Retikulation im zentraleren Klappenfeld kombiniert ist. Im ventralen Bereich sind pro Klappe 6 bis 7 Längsleisten sichtbar, welche sich auch - besonders in größerer Entfernung vom Ventralverschluß - gabeln können. Die zwei bis drei, dem Ventralrand am nächsten gelegenen Leisten sind in ihrem Verlauf auf die Ventralseite beschränkt, die ventralrandferneren

gehen jeweils hinten und vorn in vom Mittelschloß ausstrahlende Schrägrippen über - oder werden von diesen abgelöst -, sodaß der Eindruck von ineinandergeschachtelten Rippendreiecken entsteht. Die Klappenbereiche, in denen die ventralen Längsrippen und die Schrägrippen aufeinandertreffen, haben häufig durch zusätzlich eingeschaltete Skulpturelemente (Retikulationsmaschen, Leistchen, Rillen) eine unruhige Morphologie. Je näher die Längs- und Schrägleisten dem Klappenzentrum liegen, desto gestörter und ungerader ist gewöhnlich ihr Verlauf. In den medianeren Inter-costalräumen sind z.T. kurze Querstege leiterartig eingeschaltet. Im zentralen Klappenbereich schließlich schwächt sich der "Dreiecks-Charakter" der Berippung häufig stark ab und wird von einem unregelmäßigen Retikulationsmuster abgelöst. Die von den Rippendreiecken eingerahmten Retikulationsfelder haben unterschiedliche Ausdehnung. Bei einem Teil der vorliegenden Individuen ist eine Frontalrippe ausgebildet, die nicht wie die übrigen Schrägrippen auf das Mittelschloß, sondern auf das vordere Schloßelement zuläuft. Sie ist in ihrem oberen Abschnitt meist keulenartig verdickt und von der nächsten sich nach hinten anschließenden Schrägrippe durch eine längliche Vertiefung getrennt. Die längliche Vertiefung ist im Inneren der Klappe als Vorwölbung erkennbar.

Schloß schwach entomodont; in der RK 6-7fach gekerbte terminale Zahnplatten, deren Zähnnchen zum Mittelschloß hin kleiner werden; dazwischen verläuft eine hinten schmale, vorn leicht verbreiterte, krenulierte Furche. Entsprechend befinden sich in der LK gekerbte Zahngruben und eine vorn etwas deutlicher gezähnelte Mittelschloßleiste. Eine "Ausweichfurche" ist nicht ausgeprägt.

Verschmolzene Zone mäßig breit, vorn etwa ein Zehntel der Länge; Innenrand und Verwachsungslinie fallen zusammen; marginale Porenkanäle gerade und einfach, vorn 20-30, hinten 10-20; ca. 100 laterale Porenkanäle pro Klappe (Abb. 19), die wie bei *Fabianella bathonica* (OERTLI) nach einem relativ einheitlichen Anordnungsschema verteilt sind. Angenäherte Übereinstimmung der Porenmündungslagen fällt besonders in der Umgebung der zentralen Muskelabdrücke auf.

Das zentrale Muskelfeld (Abb. 20) besteht aus einer leicht nach

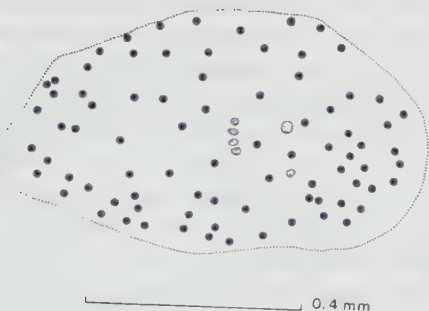


Abb. 19

Verteilung der flächenständigen Porenkanäle auf der RK eines weiblichen Gehäuses von *Lophocythere* (*Fastigatocythere*) aff. *juglandica*

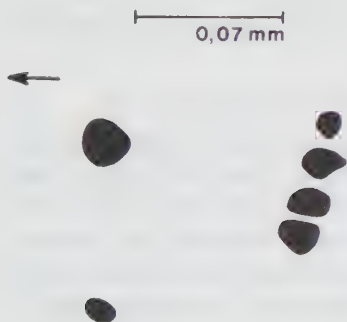


Abb. 20

Zentrales Muskelfeld auf der LK eines weiblichen Gehäuses von *Lophocythere* (*Fastigatocythere*) aff. *juglandica*

hinten geneigten Reihe von vier Adduktornarben. Vor der zweiten Adduktornarbe von oben liegt ein runder antennaler Fleck, unter jenem ein kleinerer mandibularer Fleck.

Beziehungen: Die Spezies wird wegen ihrer Ornamentierung und ihres Gehäusehabitus zur *juglandica* - Gruppe gestellt, obwohl bei ihr die Unterteilung der Mittelschloßelemente noch nicht sehr deutlich ist und sie entgegen der WIENHOLZ'schen Diagnose eine relativ hohe Anzahl von marginalen Porenkanälen besitzt. Sie unterscheidet sich nach OERTLI (mündliche Mitteilung 1972) von Vertretern des Genus *Procytheridea* hauptsächlich durch ihr entomodontes Schloß ohne Ausweichfurchung in der LK. Von *Kinkelinnella* MARTIN 1960 ist sie ebenfalls durch den Schloßbau, sowie durch die abweichende Form der antennalen Muskelnarbe unter-

schieden.

Biotop: Marin mit Brackwasser-Toleranz (Euhalinikum bis Mesohalinikum)

Verbreitung: In zahlreichen Horizonten innerhalb des gesamten Regressions-Bereiches auftretend.

2.19. Genus *Marslatourella* MALZ 1959

Marslatourella letruelensis n.sp.

Taf. 12, Fig. 1-9

Derivatio nominis: nach der Lokalität le Truel an der Jonte

Holotypus: Gehäuse (♀ ?); Taf. 12, Fig. 1-2; CaO_4 : 13

Paratypen: 67 Gehäuse, 7 Einzelklappen; CaO_4

Locus typicus: Straßenanschnitt zwischen la Caze und le Truel (Causse Mejean), 100 m NE le Truel

Stratum typicum: Horizont LC_{12b} ; mittleres Bathonien

Diagnose: Eine Art der Gattung *Marslatourella* mit folgenden Besonderheiten: in Seitenansicht angenähert oval; die Klappen tragen je einen scharfkantigen ventrolateralen Ausleger, der zur hinteren Gehäusehälfte hin flügelartig ausgestellt ist; hinter den deutlich ausgeprägten Augenwölbungen sind die Klappen vom Schloßrand ausgehend nach innen eingebogen; Schloß schwach entomodont.

Maße:

Holotyp (♀ ?): L : H : B = 0,63 : 0,37 : 0,35 mm

Paratyp (♂ ?): " " " = 0,68 : 0,36 : 0,34 "

Beschreibung: Ein schwacher Geschlechtsdimorphismus wird vermutet; bei etwa gleicher Höhe und Breite kommen längere und kürzere Gehäusetypen vor, zwischen denen jedoch Übergangstypen vermitteln.

Gehäuse in Lateralansicht suboval mit einspringendem stumpfen Winkel im posteroventralen Bereich; beide Klappen annähernd gleich groß; dorsal und an den Klappenenden geringfügiges Überragen der LK; Dorsalrand vorn etwas konkav, hinten flach konvex; Dorsalwinkel deutlich bis unscharf; der hinten konvexe, vorn etwas konkav eingebogene und zum Hinterrand hin ansteigende Ventralverschluß wird von den ventrolateralen Auslegern überdeckt. Der

vordere gerade Teil der ventralen Umrißlinie divergiert nach hinten leicht mit dem Dorsalrand. Am ausgestellten Hinterende der ventrolateralen Ausleger biegt die ventrale Umrißlinie nach posterodorsal um und trifft in stumpfem Winkel auf den unteren Abschnitt des Hinterrandumrisses. Größte Länge in halber Gehäusehöhe, größte Höhe meist hinter der Mittellinie. Vorn ist ein Randstreifen unterschiedlich scharf gegen die Wölbung der Seitenflächen abgegrenzt. Die Klappen weisen im Bereich des vorderen Dorsalwinkels eine $\dagger$ runde bis manchmal sichelartig gebogene Augenwölbung auf, die bei einigen Gehäusen stegartig nach unten verlängert ist. Hinter den Augenwölbungen befindet sich jeweils eine flach eingewölbte Zone, die dorsal im vorderen Bereich des Mittelschlusses ansetzt und nach unten ausläuft. Nur bei wenigen Individuen erstrecken sich die medianen dorsolateralen Vertie-



Abb. 21

Marslatourella letruelensis n.sp.; Seitenansicht von links



Abb. 22

Marslatourella letruelensis n.sp.; LK, Innenansicht

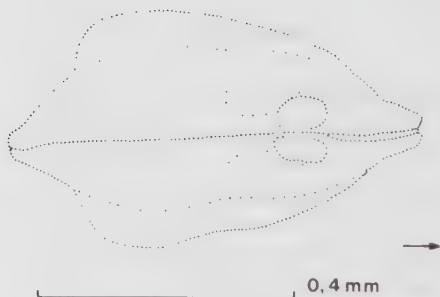


Abb.23

Marslatourella letru-
elensis n.sp.; Dorsal-
ansicht

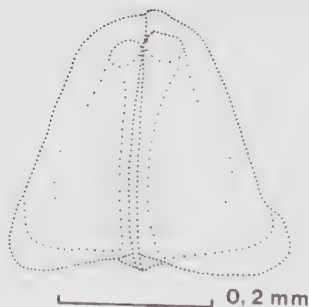


Abb.24

Marslatourella letru-
elensis n.sp.; Vor-
deransicht

fungen bis in die untere Gehäusehälfte.

In Dorsalansicht pfeilspitzenförmiger Umriss durch die nach hinten divergierenden und im hinteren Gehäusedrittel jäh wieder in die Seitenflächen einmündenden ventrolateralen Ausleger. Durch die Ausleger wirken die an sich relativ schmalen, median zusammengedrückten Gehäuse breiter. Das Vorderende ist spitzer ausgezogen als das Hinterende. Größte Breite im hinteren Gehäusedrittel; in Vorderansicht dreieckig.

Die Oberflächen der Klappen sind fein granuliert; Ventralflächen ohne Längsberippung.

Das Schloß ist schwach entomodont; in der RK befindet sich zwischen verhältnismäßig kleinen, etwa 4-5fach gekerbten Zahnplatten

eine schmale, vorn leicht verbreiterte, krenulierte Furche. Die entsprechende Mittelschloßleiste der LK ist hinten fein und in ihrem vordersten Abschnitt etwas gröber gezähnt.

Randverhältnisse nicht vollständig sichtbar; Vorderrand mit deutlichem Saum; die marginalen Porenkanäle und das zentrale Muskelfeld wurden nicht beobachtet; die Flächenkanäle sind relativ weit gestellt, ihr Verteilungsbild ist ähnlich dem von *Fabarella bathonica*.

Beziehungen: Die Art steht ihren Gehäuse-Merkmalen nach verwandtschaftlich zwischen den Vertretern der Genera *Marslatourella* MALZ 1959 und *Malzia* BATE 1965. Sie besitzt deutliche Augenwölbungen wie *Marslatourella* und ein entomodontes Schloß wie *Malzia*. Bei der generischen Zuordnung wurde der taxonomische Wert der Augenwölbungen als vorrangig angesehen. Somit unterscheidet sich *Marslatourella letruelensis* n.sp. von der Typusart *Marsl. exposita* MALZ 1959 und von *Marsl. bullata* BATE 1967 hauptsächlich durch ihr entomodontes Schloß, von *Malzia bicarinata* BATE 1965 und *Malzia unicarinata* BATE 1965 durch ihre kräftigeren Augenwölbungen. Weiterhin ist sie von den genannten Arten durch die abweichenden Gehäuseumrisse und die Form der ventrolateralen Anhänge, sowie von *Marsl. exposita* und *Malzia bicarinata* durch die Anzahl dieser Anhänge unterschieden.

Bemerkungen: BATE (1965, S. 110, 111) vermutet, daß sich *Malzia* und *Marslatourella* aus einem Seitenzweig von *Progonocythere* SYLVESTER-BRADLEY 1948 herleiten lassen, u.z. (1) durch die Umbildung des entomodonten Schloßtyps zu einem antimerodonten Schloß (2) die zunehmende Vergrößerung der Augenhügel (3) die Ausbildung von ventrolateralen Fortsätzen. Diese Entwicklung setzt nach BATE im Bajocien ein und führt im Verlauf des Bathonien über *Malzia* zu *Marslatourella*. Aufgrund der zwischen *Malzia* und *Marslatourella* vermittelnden Merkmalskombination von *Marsl. letruelensis* n.sp. findet BATE's Ansicht weitere Bestätigung. MALZ (1959) stellte *Marslatourella* zu den Cytherinae (BAIRD 1850) DANA 1853. Durch die augenscheinliche phylogenetische Verknüpfung der Genera *Progonocythere*, *Malzia* und *Marslatourella* erscheint dem Verf. jedoch mit BATE (1967) eine Zuordnung dieser Gattung zu den *Progonocytherinae* SYLVESTER-BRADLEY 1948 gerechtfertigt.

Biotop: marin - brackisch

Verbreitung: bisher nur am locus typicus und im stratum typicum nachgewiesen.

2.20. Genus Micropneumatocythere BATE 1963

Micropneumatocythere dorsardua n.sp.

Taf. 12, Fig. 10-21

Derivatio nominis: dorsum (Lat.) = Rücken; arduus (Lat.) = steil, hoch emporragend; nach dem relativ steil vom Hinterende zum vorderen Dorsalwinkel hin ansteigenden Dorsalrand der ♀♀.

Holotypus: LK eines ♀'s; Taf. 12, Fig. 18; CaO₁₃: 19

Paratypen: 71 Gehäuse, 4 Einzelklappen; CaO₁₃

Locus typicus: Straßenanschnitt zwischen la Caze und le Truel (Causse Mejean), 100 m NE le Truel.

Stratum typicum: Horizont lC_{12b}; mittleres Bathonien

Diagnose: Eine Art der Gattung Micropneumatocythere mit folgenden Besonderheiten: Gehäuse klein mit verhältnismäßig steil her-
ausgewölbtem Dorsum bei den ♀♀; vorn und hinten sind flache Randsäume mehr oder weniger deutlich gegen die Schalenwölbung abgesetzt; ausgeprägter Sexualdimorphismus.

Maße:

Holotypus (LK eines ♀'s):	L : H	= 0,45 : 0,31	mm
größtes ♀:	" : B	= 0,48 : 0,32 : 0,28	"
größtes ♂:	" : "	= 0,54 : 0,31 : 0,30	"

Beschreibung: Gehäuse klein; der Lateralumriß der ♂♂ ist länglich-elliptisch, der der ♀♀ angenähert dreieckig; starker Geschlechtsdimorphismus; die selteneren ♂♂ sind um 1/8 bis 1/7 länger als die ♀♀. In der aus dem Horizont lC_{12b} ausgelesenen Assoziation beträgt das Häufigkeits-Verhältnis ♀♀ : ♂♂ = 58 : 17.

Seitenumriß der ♀♀: Vorderrand breit und nach oben schief gerundet; Hinterrand dreieckig zugespitzt mit gerader bis meist konkaver posterodorsaler Abschrägung und gerader bis überwiegend konvexer posteroventraler Schräge; Dorsalwinkel deutlich gewinkelt bis gerundet; von der Region der hinteren terminalen Schloßelemente steigt der Dorsalrand ziemlich steil nach vorn an, kul-

miniert im vorderen Endbereich der Mittelschloßelemente und leitet, nach vorn wieder stark abfallend, in den Vorderrand über. Der Ventralverschluß ist vorn und median $\pm$ gerade und zum Hinterende hin konvex hochgezogen. Er wird von konvexen ventrolateralen Überhängen überragt. Größte Höhe nicht weit vor der Gehäusemitte, größte Länge unterhalb der halben Höhe.

Seitenumriß der ♂♂ : Die Gehäuse der ♂♂ sind länger und relativ niedriger als die der ♀♀ und besitzen einen flacher gebogenen Dorsalrand; die größte Höhe und die größte Länge gehen durch die Klappenmitte.

In Dorsalansicht sind die Seitenflächen der Gehäuse gleichmäßig konvex gewölbt; ihre Aufblähung ist nicht so stark wie bei den meisten anderen Arten der Gattung; die Gehäuseenden sind - besonders bei den ♀♀ - kielartig abgesetzt; größte Breite auf halber Länge.

Die LK ist größer als die RK; sie übergreift die RK am Ventralverschluß und entlang der antero- und posterodorsalen Abschrägungen und überragt sie mitteldorsal, sowie am Vorderrand.

Auf der Ventralseite tragen die Klappen parallele Längsleistchen. Die Längsornamentierung ist auch auf den unteren Bereich der Lateralflächen ausgedehnt. Sie schwächt sich nach oben ab. Die Anzahl der Längsleisten beträgt etwa 7 pro Klappe.

Das zentrale Muskelfeld wurde nicht beobachtet.

Die Verwachsungszone ist mäßig breit; randliche Porenkanäle nicht zahlreich, gerade und relativ weitgestellt, hinten ca. 3; Die verhältnismäßig weitlumigen flächenständigen Porenkanäle sind etwa in der Art wie bei *Fabanella bathonica* (OERTLI) angeordnet.

Das Schloß ist antimerodont; in der LK befinden sich ca. 6fach unterteilte terminale Zahngruben, die durch eine fein gezähnelte Leiste verbunden werden. Das Schloß der RK besteht aus gekerbten terminalen Zahnplatten und einer gleichmäßig schmalen, loculaten Mittelschloßfurche.

Der Sexualdimorphismus kommt schon ziemlich früh im Verlauf der Ontogenie im Gehäusehabitus zum Ausdruck. Es konnten mehrere (ca. 4) "♂♂ -Stadien" und "♀♀ -Stadien" unterschieden werden.

Beziehungen: *M. dorsardua* n.sp. unterscheidet sich von den nah verwandten Arten *Micropneumatocythere globosa* BATE 1964 und *Micropneumatocythere subconcentrica* (JONES 1884), die möglicherweise Synonyma sind (vgl. hierzu Kapitel 2.21.), durch das höher herausgewölbte Dorsum der ♀♀ und den schmaleren Dorsalumfang, sowie von *M. subconcentrica* weiterhin durch die geringere Größe.

Biotop: Brackisch (etwa Mesohalinikum)

Verbreitung: Bisher nur am locus typicus und im stratum typicum.

2.21. *Micropneumatocythere ?globosa* BATE 1964

Taf. 14, Fig. 1-3

vgl.

1964 *Micropneumatocythere globosa* BATE: S. 12; Taf. 1, Fig. 9-20

Material: 16 Gehäuse, 2 Einzelklappen ; CaO_7 : 25-27

Diagnose und Beschreibung: s. BATE (1964)

Bemerkungen: Eine im Horizont Ga_{10u} . auftretende Formengruppe entspricht größenmäßig und dem Gehäusehabitus nach in etwa der von BATE (1964) aufgestellten Art *Micropneumatocythere globosa*. Die ungünstige Erhaltung und die Individuenarmut dieser Gruppe erlaubten allerdings keinen vollständigeren, auch die inneren Gehäusedetails betreffenden Vergleich. Einerseits deshalb und vor allem wegen im folgenden näher erläutelter Gesichtspunkte kann eine Zuordnung zu *M. globosa* nur unter Vorbehalten erfolgen.

BATE unterscheidet *Micropneumatocythere globosa* und die 1967 von ihm in die Gattung einbezogene *Micropneumatocythere subconcentrica* (JONES 1884) nach der Größe, der Ausprägungs-Intensität der ventralen bis ventrolateralen Ornamentierung und durch das Fehlen des Geschlechtsdimorphismus bei *M. subconcentrica*. Für die auch häufig in Proben der bearbeiteten Regressions-Serie vertretene *M. subconcentrica* konnte jedoch Sexualdimorphismus nachgewiesen werden, sodaß für die Differenzierung der beiden Arten nur noch der Größenunterschied und die Skulptur der ventrolateralen Region verbleiben.

Der Größenunterschied, den BATE als weiteres Unterscheidungsmerkmal anführt, stützt sich auf relativ individuenarme Asso-

ziationen der jeweiligen Art, u.z. 18 Individuen bei *M. globosa* (BATE 1964, S. 12) und 8 Individuen bei *M. subconcentrica* (BATE 1967, S. 60). Somit ist denkbar, daß die als *M. globosa* bezeichneten Exemplare Jugendstadien von *M. subconcentrica* wären; dabei wäre auch das Auftreten von sexuellen Varietäten bei *M. ?globosa* kein Beweis für das Vorhandensein ausgewachsener Gehäuse, denn das frühontogenetische Erscheinen sexueller Differenzen in der Gehäusemorphologie ist - wie verschiedentlich in der vorliegenden Arbeit angeführt wurde - offenbar im brackischen Milieu nicht ungewöhnlich.

Weiterhin unterscheidet BATE *M. globosa* und *M. subconcentrica* durch die deutlichere Ausbildung ventraler bis ventrolateraler Längsleisten bei der letzteren Art, einem Merkmal, das einerseits sicherlich variabel und zum anderen möglicherweise bei Jugendstadien noch weniger kräftig ausgeprägt sein kann als bei adulten Stadien.

Somit ist zwar durchaus möglich, daß es sich bei *Micropneumatocythere globosa* und *Micropneumatocythere subconcentrica* um verschiedene Arten handelt - eine kleinere und eine ventral stärker ornamentierte, größere -, eine eindeutige Trennung allerdings erscheint dem Verf. aufgrund der bisherigen Kenntnisse über den betreffenden Formenkreis noch nicht ausreichend gesichert.

Maße:

♀ : L : H : B = 0,42 : 0,28 : 0,27 mm

♀ (RK): L : H = 0,40 : 0,27 "

♂ : " " = 0,50 : 0,30 "

Biotop: Brackisch

2.22. *Micropneumatocythere postrotunda* BATE 1967

Taf. 13, Fig. 1-15

1967 *Micropneumatocythere postrotunda* BATE: S. 57,58; Taf. 19, Fig. 3-10, 13-16

Material: rd. 200 Gehäuse und Einzelklappen; CaO₁₄

Diagnose und Beschreibung: s. BATE (1967)

Bemerkungen: Dr. Bate verglich freundlicherweise das Original-Material der Erstbeschreibung mit den hier bearbeiteten, individuenreicheren Assoziationen der Art und stimmte überein, daß sein Material und die vermutlichen ♂♂ des südfranzösischen Materials konspezifisch sind, die ♀♀ kannte er noch nicht. Es konnte festgestellt werden, daß *M. postrotunda* einen deutlichen Geschlechtsdimorphismus aufweist, der schon frühzeitig im Verlauf der Ontogenie auftritt. Obwohl die ♂♂-Gehäuse und die ♀♀-Gehäuse relativ stark im Lateralumriß voneinander abweichen, kann ihre Zugehörigkeit zur gleichen Art wegen ihres ständigen Miteinandervorkommens in neun Horizonten und wegen zahlreicher morphologischer Übereinstimmungen kaum angezweifelt werden. Somit bezieht sich die Erstbeschreibung der Art auf einen Holotypus mit männlichem Gehäusehabitus. Bei einer Einzelklappe, die BATE (1967, Taf. 19, Fig. 10) abbildet, handelt es sich nach Auffassung des Verfassers jedoch um die R eines ♀'s.

Emend. Diagnose: Eine Art der Gattung *Micropneumatocythere* mit folgenden Besonderheiten: Gehäuse in Seitenansicht angenähert oval; ausgeprägter Sexualdimorphismus; die dorsale Umrißlinie ist bogenartig gewölbt, bei den ♀♀ höher und nach hinten steiler abfallend als bei den ♂♂; die längeren ♂♂ haben einen weit gerundeten Hinterrand und einen enger gerundeten Vorderrand; die gedrungeneren, im Verhältnis höheren ♀♀ dagegen enden hinten in einer, etwa in halber Gehäusehöhe befindlichen, gerundeten Spitze; Schalenoberfläche punktiert und mit ca. drei Längsleisten auf der ventralen Oberfläche jeder Klappe; die Mündungen der normalen Porenkanäle sind ziemlich weitlumig; bei den ♂♂ befinden sich dicht neben dem vorderen Dorsalwinkel schwache Augenschwellungen; innere Details wie beim Genus.

Ergänzende Beschreibung: ♀♀: In Seitenansicht angenähert oval bis z.T. tropfenförmig; der Vorderrandumriß gleicht dem der ♂♂, der Hinterrand ist im Gegensatz zu dem der ♂♂ zugespitzt und hat eine gerade posterodorsale und eine leicht konvexe posteroventrale Abschrägung; die dorsale Umrißlinie steigt vom Hinterende $\pm$ gerade und relativ steil zum Schloßrand an und leitet, nach vorn weniger steil und in mehr gleichmäßiger Wölbung abfallend, in den Vorderrand über. Der Ventralumriß ist wegen der betonten posteroventra-

len Schräge wesentlich stärker konvex als bei den ♂♂; größte Länge auf halber Höhe; größte Höhe durch die Mitte bei juvenilen Gehäusen, dicht hinter der Mitte bei adulten ♀♀; Dorsalwinkel unauffällig.

In Dorsalansicht sind die ♀♀ kürzer und aufgeblähter als die ♂♂, ihr Hinterende ist im Gegensatz zu dem der ♂♂ zugespitzt; größte Breite auf halber Länge.

Der Geschlechtsdimorphismus ist bei *Micropneumatocythere postrotunda* schon an sehr juvenilen Gehäusen klar zu sehen. Morphologisch zwischen ♂♂ und ♀♀ vermittelnde Gehäusetyphen wurden nicht beobachtet. Bei den ♂♂ und ♀♀ konnten jeweils fünf bis sechs Größen-Typen unterschieden werden, welche möglicherweise der gleichen Anzahl ontogenetischer Stadien entsprechen. In der Reihe aufeinanderfolgender "♀♀-Stadien" (Taf. 13, Fig. 1-6) wird zwischen dem größten (Fig. 6) und dem zweitgrößten ♀ (Fig. 5) aufgrund der verhältnismäßig starken Größen-Differenz ein weiteres Stadium vermutet.

Maße:

größtes ♀:	L : H : B = 0,62 : 0,43 : 0,35 mm
größtes ♂ (LK):	L : H = 0,67 : 0,44 "
♂ (Taf. 13, Fig. 10):	L : H : B = 0,63 : 0,42 : 0,36 "

Biotop: Brackisch; Optimum im Mesohalinikum

Verbreitung: Bisher nur im höheren Teil des Regressions-Bereiches nachgewiesen; Horizonte: PdA₁₅, PdA₂₂, PdA₄₆, BoD

2.23. *Micropneumatocythere quadrata* BATE 1967

Taf. 13, Fig. 16-20

vgl. 1956 *Macrodentina?* sp. OERTLI in BERNARD, BIZON und OERTLI: S. 761; Taf. 12, Fig. 20-21
1967 *Micropneumatocythere quadrata* BATE: S. 58-59; Taf. 19, Fig. 11-12; Taf. 20, Fig. 1-12

Material: 8 Gehäuse, eine Einzelklappe; CaO₈

Diagnose und Beschreibung: s. BATE (1967)

Bemerkungen: An gut erhaltenen Gehäusen der Spezies ist zu beobachten, daß die ventrale Längsleisten-Skulptur auf die unteren

lateralen Regionen der ventrolateralen Überhänge übergreift. Diese Art der Ornamentierung schwächt sich nach oben ab und geht im mittleren Klappenbereich in eine undeutliche Retikulation über. Ansätze von Netzkulptur sah OERTLI (1956) auch an *Macrodentina*? sp., welche der Verf. für konspezifisch mit *Micropneumatocythere quadrata* hält. Das von OERTLI abgebildete Individuum (Taf. 12, Fig. 20-21) wäre demnach ein ♀ von *M. quadrata*.

Dem Fund eines relativ kleinen ♂ -Typs nach (s. Taf. 13, Fig. 20) verteilen sich die sexuellen Varietäten bei *M. quadrata* auf mehrere ontogenetische Stadien. Dieses juvenile "♂" ist das einzige männliche Individuum des nicht sehr umfangreichen, vorliegenden Materials der Art.

Maße:

größtes ♀:	L : H : B = 0,59 : 0,42 : 0,37 mm
zweitgrößtes ♀:	" " " = 0,57 : 0,39 : 0,36 "
juveniler ♂ -Typ:	" " " = 0,54 : 0,35 : 0,34 "

Biotop: Brackisch (Oligohalinikum bis Mesohalinikum)

Verbreitung: Vereinzelt im höheren Abschnitt des Regressions-Bereiches nachgewiesen; Horizonte: PdA₈, En₇, BoD.

2.24. *Micropneumatocythere subconcentrica* (JONES 1884)

Taf. 14, Fig. 4-12

1884 *Cythere subconcentrica* JONES: S. 768; Taf. 34, Fig. 28-29
vgl. 1963 *Eocytheropteron* sp. sp. OERTLI: Taf. 28, 29, 30k
1967 *Micropneumatocythere subconcentrica* (JONES) BATE: S. 60;
Taf. 21, Fig. 1-13

Material: 68 Gehäuse und Einzelklappen aus verschiedenen Horizonten der bearbeiteten Regressions-Serie; CaO₁₂

Diagnose und Beschreibung: s. BATE (1967, S. 60)

Bemerkungen: Bei den von BATE (1967, Taf. 21, Fig. 1-13) abgebildeten Individuen der Art handelt es sich, wie sich bei einem Vergleich mit dem umfangreicheren vorliegenden Material herausstellte, ausschließlich um ♀♀. Die selteneren ♂♂ sind deutlich länger als die ♀♀. Damit scheidet der Geschlechtsdimorphismus als Differenzierungs-Merkmal von *Micropneumatocythere subconcentrica* und *Micropneumatocythere globosa* (BATE 1967) aus. Auf die

bei der Trennung dieser beiden Arten bestehenden Unsicherheiten wurde schon in Kapitel 2.21. näher eingegangen.

Gut erhaltene Exemplare der Art zeigten auf ihren Seitenflächen eine feine, sich nach dorsal abschwächende Ornamentierung, welche im ventraleren Klappenbereich - wie auch auf der Gehäuseunterseite - aus parallel zum distalen Rand der ventrolateralen Überhänge verlaufenden Längsleistchen besteht. Im zentraleren Klappenfeld werden die Längsleistchen von einer unscharfen Retikulation abgelöst.

Maße der größten, aus dem Horizont PdA₂₂ stammenden Individuen:

größtes ♀:	L : H : B = 0,52 : 0,34 : 0,34 mm
zweitgrößtes ♀ (Taf.14, Fig.6):	" " " = 0,48 : 0,31 : 0,31 "
größtes ♂ (Taf.14, Fig.8):	" " " = 0,56 : 0,34 : 0,36 "
zweitgrößtes ♂ (Taf.14, Fig.7):	" " " = 0,53 : 0,32 : 0,33 "

Biotop: Brackisch; Optimum im Mesohalinikum

Verbreitung: In zahlreichen Horizonten der Regressions-Serie verbreitet.

2.25. Genus *Progonocythere* SYLVESTER-BRADLEY 1948

Progonocythere lacazensis n.sp.

Taf. 14, Fig. 13-16

Derivatio nominis: nach der Lokalität la Caze an der Jonte

Holotypus: LK; Taf. 14, Fig. 13; CaO₂:16

Paratypen: 1 RK (adult?), 1 RK (Jugendform), 3 LK (Jugendformen);
CaO₂

Bemerkungen: Vertreter dieses an sich in marinem Milieu heimischen Genus wurden in nur sehr geringer Individuenanzahl in einen brackischen Bereich mit starker Repräsentanz von *Fabanella bathonica* (OERTLI) eingeschwemmt. Trotz der geringen Menge vorhandenen Materials (zwei möglicherweise adulte Klappen, vier nicht adulte) erscheint dem Verf. die Aufstellung einer neuen Art gerechtfertigt zu sein, weil deutliche Unterschiede zu bisher bekannten, ± glattschaligen Arten der Gattung bestehen. Die in Biotopen geringerer Salinität ziemlich untypische Art kann möglicherweise für einen exakteren stratigraphischen Anschluß der untersuchten Regressions-

Serie an gleichaltrige marine Sedimente Bedeutung erlangen.

Locus typicus: Straßenanschnitt zwischen la Caze und le Truel (Causse Mejean), 100 m NE le Truel.

Stratum typicum: Horizont 1C_{12b}; mittleres Bathonien

Diagnose: Eine Art der Gattung Progonocythere mit folgenden Besonderheiten: Relativ regelmäßig ovaler Lateralumriß; scharfkantige, kielartige Ventralüberhänge; im Bereich der vorderen terminalen Schloßelemente befindet sich auf den Klappenaußenseiten jeweils eine leichte Vorwölbung, an die sich nach hinten eine schräg nach vorn gerichtete Vertiefung anschließt.

Maße:

Holotyp (LK): L : H : B = 0,61 : 0,40 : 0,15 mm

Beschreibung: Sexualdimorphismus nicht nachweisbar; Gehäuse in Seitenansicht oval; Vorderrand weit gerundet mit leichter Schräge oben; Hinterrand enger und verhältnismäßig symmetrisch gerundet; LK größer RK, besonders dorsal überragend; Dorsalrand der LK flach konvex mit unscharfen Dorsalwinkeln; Dorsalrand der RK gerade und nach hinten abgeschrägt; geringes Überragen der Seitenfläche im Bereich des Mittelschlusses; Dorsalwinkel der RK vorn deutlich, hinten sehr markant; der dicht hinter dem Vorderrand etwas konkave Ventralverschluß wird von konvexen scharfkantigen Kie len verdeckt; durch das ventrale Hervorragen der Kiele wirkt der Hinterrand etwas hochgezogen; größte Länge etwa in halber Klappenhöhe, größte Höhe im zentralen Klappenbereich.

In Dorsalansicht sind die Gehäuseseitenflächen regelmäßig und relativ flach gewölbt, gleichmäßig eben werdend zu den kaum abgesetzten Klappenenden hin; größte Breite in der Gehäusemitte.

Die Seitenflächen sind mit einem sehr feinen Grübchenmuster ornamentiert; die Grübchen stehen nicht, wie es von anderen Arten der Gattung bekannt ist, mit den Flächenkanälen in Zusammenhang; die Ventralzonen zwischen den ventrolateralen Kielen tragen pro Klappe drei schwache Längsleisten. Beide Klappen weisen in der Gegend des vorderen Dorsalwinkels eine leichte Vorwölbung auf, hinter der sich ein vom mittleren Dorsalrand schräg nach vorn gerichteter, flacher Sulcus befindet.

Schloß entomodont; in der RK 6-7fach gekerbte terminale Zahnplatten; die vordere Zahnplatte ist erheblich kräftiger entwickelt als die hintere; dazwischen eine nach vorn stark erweiterte, gezähnelte Mittelschloßfurche; die Mittelschloßleiste der LK trägt in ihrem vorderen verbreiterten Abschnitt 6-7 relativ große Zähnen; zu ihrem schmaleren Hinterende hin wird die Zähnelung kontinuierlich feiner. Über der Mittelschloßleiste der LK ist eine breite, oben vom Dorsalrand begrenzte Furche ausgebildet.

Randzone mäßig breit; bei einem Teil der Individuen ist vorn ein schmales Vestibulum erhalten; marginale Porenkanäle wurden nicht beobachtet; die Flächenkanäle sind ziemlich weit gestellt.

Das Muskelfeld besteht aus einer subvertikalen, nach vorn konkaven Reihe von vier Adduktornarben. Vor der zweiten Adduktornarbe von oben liegt ein runder antennaler Fleck, darunter - wenig unterhalb der untersten Adduktornarbe - ein kleinerer mandibularer (Abb. 25).

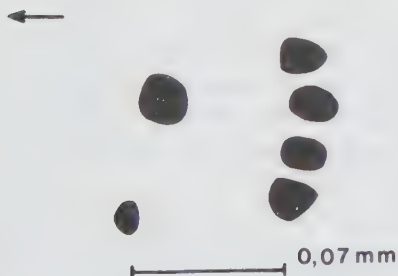


Abb. 25

Zentrales Muskelfeld von
Progonocythere lacazei
n.sp.

Beziehungen: Von der Typus-Art durch den Umriß, die weniger gewölbten Seitenflächen, die anterodorsalen Vorwölbungen mit den dahinter befindlichen Sulci und durch die scharfkantigen ventrolateralen Kiele unterscheidbar. *P. cristata* BATE (1963) hat einen anderen Umriß, keinen Sulcus im Bereich des Mittelschlusses und kein Vestibulum. *P. laeviscula* LUEBIMOVA (1948) besitzt zwar einen dorsolateralen Sulcus, hat jedoch ein spitzeres Hinterende und ist ventral mehr aufgebläht. *P. callovica* WIENHOLZ (1967) unterscheidet sich durch ihre geringer entwickelten Ventralüberhänge, die schärfer abgesetzten Klappenenden und durch

ihren Umriß. *P. praepolonica* DREYER (1967) und *P. polonica* BLASZYK (1959) sind hauptsächlich durch die Grubung der Klappenoberflächen und durch das Fehlen der Ventralberippung von *P. lacazensis* n.sp. unterschieden. *P. parastilla* WHATLEY (1964) ist kleiner, ventral stärker aufgebläht und besitzt ein ausgezogeneres Hinterende.

Biotop: Marin

Verbreitung: Bisher nur am locus typicus und im stratum typicum.

2.26. Sonstige Ostracoden

Auf Taf. 15 (Fig. 1-13) werden der Vollständigkeit halber weitere, aus Horizonten der bearbeiteten Regressions-Serie gewonnene Arten abgebildet, die möglicherweise stratigraphisch wichtig sind, jedoch wegen ihrer Seltenheit oder ihres unzureichenden Erhaltungszustandes nicht beschrieben werden können (CaO_{20} : 36, 41-48, 54).

2.27. Die Begleit-Fauna und -Flora

Die nachfolgend aufgeführten Faunen- bzw. Floren-Komponenten traten in den Mikroproben in wechselnder, meist deutlich von der Salinität des jeweiligen Biotops abhängiger Beteiligung neben den Ostracoden auf:

Foraminiferen
Echinodermen-Reste
Wirbeltier-Reste (Fischzähne und -schuppen, Krokodilzähne, Knochen-Reste von Fischen, Reptilien und Amphibien)
Conchostraken
Schalenfragmente von Lamellibranchiaten und Brachiopoden
Fragmente und Kleinformen von Gastropoden
Charophyten-Gyrogonite
fossile Harze
Pflanzenhäcksel

3. Stratigraphie

Die Vorstellung über die stratigraphische Einordnung der untersuchten Teilprofile innerhalb des Regressions-Bereiches geht aus dem Kapitel 1.3. hervor. Die biostratigraphische Einhängung in die internationale Dogger-Gliederung bereitet zwar wegen der Abwesenheit von Ammoniten gewisse Schwierigkeiten, wird jedoch mit Hilfe der reichhaltigen Ostracoden-Faunen weitgehend ermöglicht.

Eine der letzten Alters-Beurteilungen für die Abfolge liefert SEIFFERT (1967, 1969a,b), wobei er sich u.a. auf Angaben in der älteren Literatur und hinsichtlich der Ostracoden auf mündliche Auskünfte OERTLI's bezieht. Im wesentlichen stützt er seine stratigraphischen Ergebnisse auf Funde zweier Pflanzen-Arten und auf Ostracoden. SEIFFERT läßt die Regressions-Serie dicht unterhalb der ersten Sapropelit-Einschaltung beginnen. Die kohleführende Sequenz ordnet er dem Ober-Bajocien zu, die darüber befindliche Kalk/Mergel-Wechselfolge dem Bathonien.

Nach eigenen Gelände-Beobachtungen beginnt der Regressions-Bereich in der Umgebung von Millau und Nant nicht erst mit dem Auftreten erster Kohleflöze, sondern schon früher (vgl. Profile Abb. 5-6). Im Schichten-Komplex unterhalb der Kohle sind bereits mehrere Mergellagen enthalten, deren Faunen- und Floren-Inhalte Regressionen bezeugen.

Die beiden von SEIFFERT als wichtig für die Alters-Bestimmung der kohleführenden Sequenz angesehenen Pflanzen-Arten sind nach HARRIS (1961, 1969) nicht auf das Bajocien beschränkt. *Phleboteris woodwardi* LECKENBY reicht vom Lias bis in die U.Kreide; *Otozamites beani* (LINDLEY & HUTTON) - von SEIFFERT ohnehin nur als aff. *beani* bestimmt - kommt in den gesamten Deltaic Series von England und somit vom Aalenien bis zum Bathonien vor, wobei sie ihr Häufigkeitsmaximum im Bathonien erreicht.

SEIFFERT (1969a,b) kennzeichnet den Stufenwechsel Baj./Bath. ferner mit Hilfe von Ostracoden. Dazu führt er aus: "Die Altersbestimmung des [kohleführenden (Anmerkung des Verfassers)] Komplexes als Ober-Bajocien ist mit der Entwicklung der Procytheridea-Gruppe zu Progonocytheren [Progonocythere aff. *juglandica* (JONES 1884)] im feinstratigraphischen Bereich klar gegeben.

Außerdem treten im Hangenden als Leitformen des Bathonien die Gattungen *Fabaneilla* ("Cyprideis" bathonica OERTLI 1957) und *Praeschuleridea* (Ostracod "n.g.B. sp. 103" OERTLI 1958) aus der Gruppe Cytherideinae auf. In den beschriebenen Sapropeliten finden sich deren eng verwandte Vorläufer."

Die Formen-Kreise *Procytheridea* und *Progonocythere* (in damaliger taxonomischer Auffassung) unterscheiden sich wesentlich durch ihren Schloßbau: *Procytheridea* hat einen einfachen merodonten Schloßtyp und soll eine charakteristische "Ausweichfurchen" in der LK besitzen, *Progonocythere* ist entomodont. Bei der hierzugehörigen Individuen-Gruppe aus der Regressions-Serie der Grands Causses, welche in ihren Merkmalen etwa zwischen den beiden vorausgehend genannten Gattungen vermittelt, handelt es sich jedoch nach Ansicht des Verfassers um nur eine Art, da keine entwicklungsbedingte Abwandlung im Schloßbau festzustellen war. Diese Art, die nach dem neuesten Stand der Taxonomie als *Lophocythere* (*Fastigatocythere*) aff. *juglandica* (JONES 1884) zu bezeichnen ist, dürfte nach OERTLI (mündliche Mitteilung 1973) wegen ihres noch relativ primitiven Schlosses und ihrer verhältnismäßig schwachen Skulptur-Ausprägung nicht mehr in das höhere Bathonien hineinreichen. Da aber *L. (F.) aff. juglandica* häufig mit im mittleren und oberen Bathonien leitenden Arten sowie im Horizont $1C_{12b}$ mit einer "echten" *Progonocythere* (*P. lacazensis* n.sp.) vergesellschaftet ist, scheint sie in den Grands Causses auch noch in höheren Teilen des Bathonien vorzukommen. Einschränkend ist jedoch zu bemerken, daß bei *L. (F.) aff. juglandica* ein gewisser Verdacht auf eine evolutionäre Verstärkung der Ornamentierung zum Hangenden der Regressions-Folge hin besteht, welche am vorhandenen Material allerdings nicht sicher nachweisbar ist und allein auch nicht für eine sichere artliche Differenzierung ausreichen würde.

Diejenigen Ostracoden aus dem Sapropelit-Bereich, die SEIFFERT als eng verwandte Vorläufer der im Bathonien leitenden Arten *Fabaneilla bathonica* und Ostracod "n.g.B. sp. 103" OERTLI kennzeichnet, unterscheiden sich in keiner Hinsicht von den über dem Sapropel-Bereich verbreiteten Vertretern dieser Arten. Sie können somit ebenfalls nicht zur Stufenabgrenzung im Sinne SEIFFERT's verwendet werden.

Wie eingangs bereits angeführt, ist mit den vorhandenen bio- und lithostratigraphischen Befunden kein exakter Anschluß an die Ammoniten-Zonen des marinen Doggers vorzunehmen. Dennoch zeichnet sich anhand zahlreicher Ostracoden-Arten ab, daß sie mittelljurassische Regressions-Epoche in den Grands Causses ziemlich dicht an der Untergrenze des Bathonien einsetzen dürfte, was auch im Einklang mit der Mehrzahl diesbezüglicher Literatur-Angaben steht.

Diese Auffassung wird durch die stratigraphische Verbreitung der nachfolgend aufgeführten, für die Alters-Bestimmung wichtigen Arten belegt:

I In der Literatur bereits beschriebene oder erwähnte Arten, welche unmittelbare stratigraphische Anknüpfungspunkte liefern:

- 1) Fabanelia bathonica (OERTLI 1956):
 - a) Bathonien und Ober-Bathonien des Poitou (OERTLI 1956)
 - b) Ober-Bathonien von Aurières (Gard) (OERTLI 1963)
 - c) Mittel-Bathonien der Upper Estuarine Series (BATE 1967)
- 2) Klieana levis OERTLI 1956:
 - a) Bathonien und Ober-Bathonien des Poitou (OERTLI 1956)
 - b) Mittel-Bathonien der Upper Estuarine Series (BATE 1967)
- 3) Lophocythere (Fastigatocythere) aff. juglandica (JONES 1884):
 - a) Unter- bis Mittel-Bathonien bei Mars-la-Tour [als Progonocythere? aff. juglandica (JONES 1884)] (OERTLI 1963)
- 4) Micropneumatocythere postrotunda BATE 1967:
 - a) Mittel-Bathonien der Upper Estuarine Series (BATE 1967)
- 5) Micropneumatocythere quadrata BATE 1967:
 - a) Ober-Bathonien des Poitou (als Macrodentina? sp.) (OERTLI 1956)
 - b) Mittel-Bathonien der Upper Estuarine Series (BATE 1967)
- 6) Micropneumatocythere subconcentrica (JONES 1884):
 - a) Mittel-Bathonien der Upper Estuarine Series (BATE 1967)
 - b) Mittel- bis Ober-Bathonien (BATE, mündliche Auskunft 1973)
- 7) Schuleridea (Eoschuleridea) praeceps n.sp.:
 - a) Ober-Bathonien des Boulonnais (als n.g.B. sp. 103) (OERTLI 1958)
 - b) ? Mittel- bis Ober-Bathonien des Vallée de la Vienne und Ober-Bathonien von Aurières im Poitou (als "n.g.B." sp.sp.) (OERTLI 1963)

- c) Ober-Bathonien von "Les Pichottes" (als "n.g.B." sp.sp. und n.g.B. sp. 103) (OERTLI 1963)
- d) eng verwandt mit Schuleridea (Eoschuleridea) bathonica BATE 1967: Mittel-Bathonien der Upper Estuarine Series (BATE 1967)
- e) eng verwandt mit Schuleridea (Eoschuleridea) trigonalis (JONES 1884): Bathonien der Richmond-Bohrung (BATE 1969)

II Neu aufgestellte Arten, deren enge Verwandtschaft mit schon bekannten Arten stratigraphische Hinweise gibt:

1) Bisulcocypris aveyronensis n.sp.:

- a) verwandt mit Metacypris tenuimarginata OERTLI 1956: Ober-Bathonien des Poitou
- b) verwandt mit Bisulcocypris anglica BATE 1967: Mittel-Bathonien der Upper Estuarine Series
- c) verwandt mit Bisulcocypris ancasterensis BATE 1967: Mittel-Bathonien der Upper Estuarine Series

2) Bisulcocypris larzacensis n.sp.:

- a) verwandt mit Bisulcocypris calcar GREKOFF 1963: höheres Isalo (=Unter-Bathonien) von Tsararivotra und Mittel-Bathonien von Corbules de Port-Bergé (Madagaskar)
- b) verwandt mit Limnocythere sp. B BATE 1965: Bathonien von Oxfordshire

3) Timiriasevia dourbiensis n.sp.:

- a) verwandt mit Timiriasevia crustiformis MANDELSTAM 1960 (in LUEBIMOVA, KAZMINA & RESETNIKOVA 1960): Bathonien bis Callovien der westsibirischen Ebene
- b) verwandt mit Timiriasevia mackerrowi BATE 1965: Bathonien von Oxfordshire

4) Timiriasevia sp. 1:

- a) verwandt mit Timiriasevia sp. A BATE 1965: Bathonien von Oxfordshire

III 1) Marslatourella letruelensis n.sp.:

M. letruelensis n.sp. vermittelt morphologisch und phylogenetisch zwischen den bisher bekannten Vertretern der Gattungen Malzia (oberstes Bajocien) und Marslatourella (höheres Bathonien) (vgl. S. 75) und dürfte deshalb auch eine stratigraphische Zwischenstellung (etwa Mittel-Bathonien)

einnehmen.

2) Progonocythere lacazensis n.sp.:

Eindeutige Vertreter dieser Gattung treten in S-Frankreich erst im höheren Bathonien auf.

Der Großteil der hier genannten Arten setzt erst im Bereich der Sapropelite ein und ist mehr für das Mittel- bis Ober-Bathonien charakteristisch. Daher liegt die Vermutung sehr nahe, daß der darunter befindliche kohlefreie Abschnitt der Regressions-Serie, in dem sich die Alters-Bestimmung lediglich auf die beiden Arten Lophocythere (Fastigatocythere) aff. juglandica und Fabanella bathonica stützt, das Unter-Bathonien repräsentiert. Trotzdem kann natürlich nicht ausgeschlossen werden, daß gewisse basale Anteile der Folge noch dem obersten Bajocien angehören, was jedoch wegen der völligen Abwesenheit eindeutiger Bajocien-Fossilien sehr unwahrscheinlich ist.

Wegen des Vorkommens zahlreicher, im höheren Bathonien leitender Arten in der oberen Partie des Regressions-Bereiches kann angenommen werden, daß die Ober-Grenze des Bathoniens etwa mit dem Einsetzen des hangenden Dolomit-Komplexes zusammenfällt. Somit ergibt sich, daß die bearbeitete Regressions-Serie in den Grands Causses ziemlich vollständig das gesamte Bathonien zu umfassen scheint.

Eine brauchbare Möglichkeit zur biostratigraphischen Untergliederung der Folge in zwei Abteilungen etwa gleicher Mächtigkeit scheint sich aus der zeitlichen Verbreitung von *Bisulcocypris larzacensis* n.sp., *Bisulcocypris aveyronensis* n.sp. und *Micropneumatocythere postrotunda* BATE 1967 zu ergeben: Die Ablösung von *B. larzacensis* n.sp. durch *B. aveyronensis* n.sp. (vgl. Kapitel 1.3.6.) vollzieht sich unweit oberhalb der Sapropelite führenden Sequenz und deckt sich in etwa mit dem ersten Auftreten von *M. postrotunda*.

4. Ökologie

4.1. Allgemeine ökologische Charakterisierung des Grands Causses-Beckens während des Bathonien

Die zahlreichen bio- und lithofaziellen Übereinstimmungen der bearbeiteten Serie mit anderen bathonischen Regressions-Komplexen Westeuropas, wie sie in Frankreich von den Randgebieten der alten Kristallin-Massive und aus dem Londoner Becken bekannt sind (vgl. Kapitel 1.1.), lassen auch auf ganz ähnliche paläoökologische Verhältnisse schließen. Allerdings dürfte der limnisch-terrestrische Einfluß im Golf der Grands Causses wegen der weitgehenden Festlands-Umschließung durch südliche Ausläufer des Zentral-Plateaus im allgemeinen noch etwas ausgeprägter gewesen sein als beispielsweise im Poitou, Boulonnais (s. OERTLI 1956 und 1957) oder am E-Rand des Aquitaine-Beckens. Oolith- und Kohlebildung, das Fehlen mittel- und grobklastischer Sedimente sowie die lithologische Wechselhaftigkeit der Abfolge weisen auf einen sehr flachen Ablagerungsraum mit geringer Reliefenergie hin. Leichte Schwankungen des Meeresspiegels führten zu weiträumigen Überflutungen oder andererseits zur Trockenlegung großer Areale, lagunenartiger Abschnürung bestimmter Wasserkörper und - bei längerem Salzwasserabschluß - zu deren Aussüßung. Die Meeresspiegelschwankungen und vermutlich auch unregelmäßiger Süßwasserzufluß vom Festland her hatten ständige Biotops-Veränderungen und damit einschneidende Umstellungen der Lebensvergesellschaftungen zur Folge. Die Faunen- und Floren-Anteile der Ablagerungen zeigen dementsprechend ein weites Salinitätsspektrum an, das von annähernd marinen - doch wohl kaum jemals euhalinen - Bedingungen bis zum limnischen Milieu reicht. Die Sapropelit-Einschaltungen und verschiedentliche Pflanzen-Funde zeugen vom dichten Pflanzenbewuchs des Küstenbereiches während der regressiven Perioden.

4.2. Die Bedeutung von Ostracoden für die Paläoökologie

Die hervorragende Eignung von Ostracoden als ökologische Indikatoren, auf die OERTLI (1957, 1963) mehrfach hinweist, läßt sich gerade anhand einer durch häufigen Milieuwechsel gekennzeichneten

Schichten-Sequenz gut bestätigen. Der Wert dieser hauptsächlich benthonisch lebenden Organismen für die Beurteilung ökologischer Verhältnisse liegt darin, daß sie bei meist reichlichem Vorkommen in aquatischen Biotopen fast aller Art (Ausnahme: Tiefenbereiche unterhalb 200 m) zur Ausbildung milieutypischer Populationen neigen und daher eine Untergliederung des ausgedehnten Übergangsbereiches zwischen vollmarinen und nur mässig salzigen Bedingungen ermöglichen. Darüberhinaus sind sie - im Gegensatz zu Foraminiferen - auch in limnischen Gewässern beheimatet.

Der ökologische Rahmen mesozoischer Ostracoden-Faunen läßt sich heute nach zahlreichen Studien an fossilem und rezentem Material unter zusätzlicher Betrachtung milieuanzeigender Begleit-Komponenten (s. Kapitel 4.3.) mit ziemlicher Genauigkeit bestimmen. Große Verdienste kommen in diesem Zusammenhang vor allem REMANE zu, der eine charakteristische Beziehung zwischen dem Salzgehalt von Biotopen und der Anzahl darin lebender Tier-Arten feststellte (REMANE-Kurve, 1934). Danach sind Meer und Süßwasser durch einen extrem artenarmen - häufig jedoch sehr individuenreichen - Salinitätsbereich an der Obergrenze des Oligohalinikums* getrennt. Bei abnehmender Versalzung steigt die Anzahl limnischer Arten rasch an, während marine und brackische immer seltener werden. Mit steigendem Salzgehalt, im Mesohalinikum, stellen sich zunehmend zunächst mehr brackische, später marine Arten ein und Süßwasserorganismen setzen aus. Oberhalb 18 ‰ NaCl-Konzentration (Pleiohalinikum bis Euhalinikum) sind fast nur noch marine Tiergruppen vertreten, wobei die Artenanzahl mit der Salinität ansteigt.

Da die zahlenmäßige Artenverteilung bei den Ostracoden ungefähr der Kurve von REMANE folgt (s. OERTLI 1963), ergeben sich aus der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung fossiler Ostracoden-Assoziationen verhältnismäßig exakte Kriterien für die Einschätzung der "Paläo-Salinität". OERTLI (1957, 1963) nennt verschiedene Beispiele von Assoziationen, welche in bestimmten Salinitätszonen kennzeichnend sind, so u.a. das massenhafte, fast monospezifische Auftreten von *Fabianella* im Jura für das Artenminimum des Brackwas-

* Bei der Klassifikation der natürlichen Brackwässer wird hier auf das System von Venedig (1958) Bezug genommen (s. OERTLI 1963)

sers.

Bei der Rekonstruktion paläoökologischer Verhältnisse mit Hilfe von Mikrofaunen ist zu beachten, ob die einzelnen Komponenten der vorgefundenen Proben-Assoziationen jeweils $\pm$ dem gleichen Milieu entstammen, was auf autochthone Ablagerung hindeutet, oder aber, ob die fazielle Homogenität der Vergesellschaftungen wesentlich durch Anwesenheit allochthoner Bestandteile gestört ist. Für die in den Proben hin und wieder festzustellende Vermischung von Ostracoden-Faunen aus unterschiedlichen Milieus kommen in der Hauptsache die nachfolgend aufgeführten Ursachen in Frage (vgl. OERTLI 1963 und BATE 1967):

- 1) Verdriftung limnischer Arten in brackische bis marine Bereiche durch Flüsse
- 2) Einschwemmung brackischer bis mariner Arten in limnische Bereiche durch Sturmfluten und Transgressionen
- 3) Aufarbeitung älterer Ablagerungen
- 4) Natürliche Vermischung in Grenzbereichen von Wasserkörpern unterschiedlicher Salinität
- 5) Jahreszeitliche und megachronologische Überlagerung
- 6) Transport durch Wind
- 7) Transport durch Organismen
- (8. Vorgetäuschte Vermischung bei zu weiter Probennahme)

Die aus der Regressions-Folge der Grands Causses gewonnenen Assoziationen zeichnen sich hinsichtlich ihrer Milieu-Herkunft zum weitaus Überwiegenden Anteil durch eine einheitliche Zusammensetzung aus, sodaß an ihrem unmittelbaren ökologischen Aussagewert generell kaum gezweifelt werden kann. Gelegentlich wurden innerhalb brackisch-mariner Vergesellschaftungen - allgemein jedoch quantitativ nur sehr untergeordnet - limnische Arten nachgewiesen, welche wahrscheinlich durch Flüsse in litorale Bereiche eingeschwemmt worden sind. Stärkere Faunenvermischungen sind vielfach in den oberen Teilen der Sapropel-Flöze und in deren meist mergeligen bis kalkmergeligen Deckhorizonten festzustellen; sie gehen vermutlich auf die zur Konservierung der Lignite führenden Transgressionen zurück, bei denen brackisch-marine Faunen-Elemente mit den limnischen bis oligohalinen des sapropelbildenden Milieus zusammentrafen. Faziell nicht zusammengehörige Anteile der glei-

chen Proben-Assoziation weisen häufig auch unterschiedliche Erhaltung auf. Dies trifft vor allem bei Faunen-Überlagerung infolge von Aufarbeitungseffekten zu.

4.3. Die wichtigsten milieukennzeichnenden Ostracoden-Arten und -Assoziationen der bearbeiteten Schichten-Folge

Zehn der in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Arten sind aus der Literatur, u.z. besonders von Veröffentlichungen OERTLI's und BATE's her bekannt, sodaß also für einen beträchtlichen Anteil des Materials schon ökologische Aussagen vorgegeben waren. Ziemlich sichere Hinweise für die ökologische "Eichung" der neu beschriebenen Formen ergaben sich aus den Erfahrungswerten mit den bereits bekannten Assoziierungspartnern, aus den verwandschaftlichen Beziehungen zu anderen, aus der Literatur bekannten Arten sowie aus der Zusammensetzung der Begleit-Komponenten. Von den Begleit-Komponenten erweisen sich vor allem die in den Mikroproben häufig vertretenen Echinodermen-Reste, Charophyten-Gyrogonite und Foraminiferen als nützlich für die Milieu-Bestimmung. So können für Ostracoden-Assoziationen, die bevorzugt mit Seeigel-Stacheln und Foraminiferen vergesellschaftet sind, Biotope mit relativ hoher Salinität, für Assoziationen, die mehr von Charophyten-Gyrogoniten begleitet sind, limnisch beeinflusste Bedingungen angenommen werden.

Im Folgenden werden in der Reihenfolge zunehmender Salzgehaltstoleranz die verbreitetsten Ostracoden-Arten der Regressions-Serie aufgeführt:

1) Arten des reinen Süßwassers und des Oligohalinikums:

Bisulcocypris aveyronensis n.sp.

Bisulcocypris larzacensis n.sp.

Bisulcocypris pusilla n.sp.

Darwinula incurva BATE

Darwinula cf. *leguminella* (FORBES)

Timiriasevia dourbiensis n.sp.

- 2) Brackwasser-Arten mit Verbreitungsoptimum nahe der Obergrenze des Oligohalinikums (= Artenminimum des Brackwassers bei etwa 0,5 ‰ Salzgehalt); Neigung zur Euryhalinität:
- Fabanela bathonica* (OERTLI)

Klieana levis OERTLI

3) Brackwasser-Arten (etwa Mesohalinikum):

Micropneumatocythere postrotunda BATE

Micropneumatocythere subconcentrica (JONES)

4) Brackische bis(?) marine Art (Mesohalinikum, Pleiohalinikum, ? Euhalinikum):

Schuleridea (*Eoschuleridea*) *praeceps* n.sp.

5) Marine Art mit Brackwasser-Toleranz (Euhalinikum bis Mesohalinikum):

Lophocythere (*Fastigatocythere*) aff. *juglandica* (JONES)

Die auf diverse Beobachtungen und Erfahrungswerte beruhende Abstufung der einzelnen Arten nach ihrer Salzgehalts-Verträglichkeit könnte man gut statistisch verdeutlichen, u.z. aufgrund des im Normalfall je nach dem Milieu ungefähr charakteristischen Beteiligungsverhältnisses der Arten an den Proben-Assoziationen. Eine derartige Bearbeitung ist einer späteren Veröffentlichung vorbehalten.

Die Ostracoden-Vergesellschaftungen der untersuchten Schichtenfolge konnten unter Bezugnahme auf Ergebnisse REMANE's und OERTLI's (s. Kapitel 4.2.) in etwa den nachfolgend mit typischen Assoziierungs-Beispielen gekennzeichneten Salinitätsbereichen zugeordnet werden:

1) Süßwasser (0-0,5 ‰ Salzgehalt)

(Proben-Beispiele: Co₁, CdC₁₄, CdC₂₄, Ga₇)

Charakterisiert durch das alleinige oder weitaus überwiegende Auftreten der limnischen Gattungen *Bisulcocypris* (! unbeknotete Variante von *Bisulcocypris aveyronensis* n.sp.), *Darwinula* und *Timiriasevia*; gelegentliche, doch allgemein nur individuenarme Repräsentanz der gegen Salinitäts-Herabsetzung sehr resistenten Brackwassergattungen *Fabanella* und *Klieana*; in der Probe CdC₂₄ (s. Abb. 6b) weisen die vereinzelt vorgefundenen Gehäuse der nicht limnischen Arten *Fabanella bathonica*, *Micropneumatocythere subconcentrica* und *Lophocythere* (*Fastigatocythere*) aff. *juglandica* einen anderen Erhaltungs-Zustand als die viel häufiger vertretenen limnischen Arten auf. Ihre Anwesenheit geht vermutlich auf die Aufarbeitung älterer Ablagerungen oder - wahrscheinlicher - auf eine zur Beendigung der limnischen Periode führende Salz-

wasser-Überflutung zurück.

2) Oligohalinikum (0,5-5 ‰ Salzgehalt)

(Proben-Beispiele: PdA₁₄, PdA₃₃, PdA₃₅, PdA₃₇, PdA₄₆)

Die hier ungefähr dem unteren bis mittleren Oligohalinikum zugeschriebenen Assoziationen zeichnen sich allgemein durch einen relativ großen Artenreichtum aus, der auf das Nebeneinandervorkommen limnischer und zur Euryhalinität neigender Brackwasser-Arten zurückzuführen ist. Während im unteren Bereich dieser Salinitäts-Zone noch die Süßwasser-Genera *Bisulcocypris*, *Darwinula* und *Timiriasevia* in höherer Individuenanzahl vorhanden sind - die Probe PdA₃₅ (s. Abb. 8a) kann etwa als typisch dafür gelten -, dominieren bei etwas stärkerer Versalzung schon die brackischen Arten *Fabanella* und *Klieana* (s. Probe PdA₃₇). Zum geringen Teil treten im Oligohalinikum, mengenmäßig meist jedoch nur untergeordnet, bereits Vertreter der salztoleranteren Brackwasser-Gattung *Micropneumatocythere* auf. Die Anwesenheit vereinzelter Exemplare der brackisch-marinen Schuleridea (*Eoschuleridea*) *praeceps* n.sp. in diesem süßwassernahen Milieubereich, wie sie z.B. in den Proben PdA₃₃ und PdA₄₆ festzustellen war, scheint wohl eher auf Einschwemmung zurückzugehen.

Bisulcocypris aveyronensis n.sp. weist im Oligohalinikum - gegensätzlich zu ihrer Süßwasser-Variante - eine charakteristische "Brackwasser-Beknotung" auf. Dieses Phänomen ist ein wichtiges Kriterium bei der Unterscheidung rein limnischer und schwach salzhaltiger Biotope.

Das Oligohalinikum ist der meist reichlichen Beteiligung von Chara-Gyrogoniten an den Proben-Assoziationen nach die hauptsächlichste Verbreitzungszone von Charophyten.

3) Artenminimum des Brackwassers (um 5 ‰ Salzgehalt)

(Proben-Beispiele: CdC₆, CdC₈, PdA₂, PdA₃, PdA_{21u.}, PdA₄₂)

In dem für die meisten Organismen ungünstigen Grenzbereich zwischen dem Oligohalinikum und dem Mesohalinikum (vgl. Kurve von REMANE, 1934) entwickelt die Brackwasser-Art *Fabanella bathonica* - wohl aufgrund herabgesetzter Nahrungskonkurrenz und der weitgehenden Abwesenheit natürlicher Feinde - ihr Verbreitungsoptimum. Sie ist in Faunen dieses Milieus oft nur als einzige Ostracoden-

Art, dafür jedoch im allgemeinen in beachtlichem Individuenreichtum anzutreffen. Zum Teil tritt neben ihr noch die mehr im Oligohalinikum typische *Klieana levis* stärker in Erscheinung. Die Assoziationen des Artenminimums werden häufig von Charophyten-Gyrogoniten begleitet.

4) Mesohalinikum (5-18 ‰ Salzgehalt)

(Proben-Beispiele für das untere Mesohalinikum: CdC_4 , $Ga_{14u.}$,

PdA_{24} , PdA_{31} , PdA_{49}

Proben-Beispiele für das obere Mesohalinikum: $CdC_{20.}$, Ga_3 ,
 Ga_8 , $Ga_{120.}$, Ga_{15})

Für die Faunen des Mesohalinikums ist - entsprechend der REMANE-Kurve - wieder eine höhere Artenanzahl bezeichnend, die mit steigender Versalzung deutlich zunimmt. In den Assoziationen des unteren mesohalinen Milieus überwiegen noch die Gehäuse von *Fabarella bathonica* gegenüber denen der brackischen bis marinen Gattungen *Micropneumatocythere*, *Schuleridea* (*Eoschuleridea*) und *Lophocythere* (*Fastigatocythere*). In den aus dem oberen Mesohalinikum stammenden Proben dagegen sind bereits die brackisch-marine *Schuleridea* (*Eoschuleridea*) *praeceps* n.sp. und die marine *Lophocythere* (*Fastigatocythere*) aff. *juglandica* in größerer Individuenanzahl vertreten. Die Arten des Genus *Micropneumatocythere* erreichen in der betrachteten Salinitätszone ihre Hauptentfaltung. *Micropneumatocythere* hat wie auch *Klieana* ihr Optimum ganz in der Nähe des bevorzugten Verbreitungsbereiches von *Fabarella*, die eine jedoch auf der Seite des Mesohalinikums, die andere auf der des Oligohalinikums.

Auch anhand der Begleit-Komponenten ist die in der Zusammensetzung der Ostracoden-Vergesellschaftungen zum Ausdruck gekommene Unterschiedlichkeit zwischen den Faunen des unteren und oberen mesohalinen Milieus klar zu erkennen. Während in den Proben des unteren Mesohalinikums Echinodermen-Reste und Charophyten-Gyrogonite in etwa ausgewogenem Mengenverhältnis anzutreffen sind, werden die Ostracoden-Assoziationen des oberen Mesohalinikums fast nur noch von Echinodermen-Resten und Foraminiferen begleitet.

In dem oben angeführten Assoziierungs-Beispiel der Probe $Ga_{120.}$ (s. Abb. 7), die dem mergeligen Deckhorizont eines Kohleflözes entnommen wurde, sind die nicht ins Faziesbild des oberen Mesoha-

linikums passenden Komponenten (*Darwinula incurva*, Charophyten-Gyrogonite) mit einiger Sicherheit als allochthon anzusehen.

5) Salinitätsbereiche oberhalb des Mesohalinikums (18 ‰ Salzgehalt)

(Proben-Beispiele: Li₈, Ga₉, PdA₅₀)

Die Assoziationen aus Bereichen oberhalb 18 ‰ Salzgehalt unterscheiden sich von denen des Mesohalinikums in der Hauptsache durch die Abwesenheit der Brackwasser-Gattungen *Fabianella* und *Micropleuronema*. Sie setzen sich fast ausschließlich aus Vertretern der marinen bis brackisch-marinen Arten *Lophocythere* (*Fabianocythere*) aff. *juglandica* und *Schuleridea* (*Eoschuleridea*) *praeceps* n.sp. zusammen. Die in Proben aus Biotopen höherer Salinität vielfach nur monospezifisch vertretene L. (F.) aff. *juglandica* ist dabei deutlich salzgehaltstoleranter als die mehr im oberen mesohalinen Milieu heimische S. (*Eos.*) *praeceps* n.sp.. Individuen von *Bairdia* cf. *hilda* konnten nur sehr selten innerhalb marinerer Assoziationen nachgewiesen werden.

Die nach der REMANE-Kurve zu erwartende Artenzunahme vom Mesohalinikum zum Pleiohalinikum/Euhalinikum hin konnte von den entsprechenden Ostracoden-Vergesellschaftungen der bearbeiteten Folge her nicht bestätigt werden; es wurde im Gegenteil sogar eine Abnahme der Artenanzahl festgestellt. Diese Verhältnisse sind vermutlich darauf zurückzuführen, daß die sporadischen bathonischen Meereseinschübe von der Tethys her niemals für eine echte marine Aussalzung des durch starke Süßwasser-Zufuhr beeinflussten Grands Causses-Beckens ausreichten und eine ausgesprochen marine Besiedlung infolgedessen nicht zustandekam. Die Salzwasser-Einschübe bewirkten lediglich das Absterben der gegen pleiohaline Bedingungen intoleranten Brackwasser-Arten.

Die Causses-Senke in Zeiten ausgeprägteren Meeres-Einflusses kann hinsichtlich der Salinität in etwa mit der gegenwärtigen Ostsee verglichen werden, welche bei ebenfalls fast völliger Festlands-Umschließung und dem damit verbundenen, kräftigen Süßwasser-Zufluß einen Salzgehalt von ca. 16 ‰ (= oberes Mesohalinikum) aufweist.

Die rund hundert, für die ökologischen Untersuchungen herangezogenen Mikrofaunen der Regressions-Serie wurden zu etwa 75 % aus

den weicheeren Einschaltungen, den Mergeln, Kalkmergeln bis Mergelkalken und den Sapropeliten, gewonnen sowie zu 25 % aus harten Karbonat-Gesteinen. Die Ostracoden-Assoziationen der weicheeren Einschaltungen weisen zu ungefähr 10 % (bezogen auf die Anzahl der Assoziationen) auf limnische Bedingungen, zu je ca. 42 % auf oligohalines (incl. des Bereichs des Artenminimums) und mesohalines Milieu und zu 6 % auf etwa unteres pleiohalines Milieu hin. Den Hauptanteil der rein limnischen Faunen lieferten die Sapropelite. Die Ostracoden-Vergesellschaftungen aus den Kalk- und Oolith-Horizonten, die wegen der schlechteren Aufbereitungsmöglichkeiten zumeist wesentlich individuenärmer als die der Mergel etc. sind, entstammen im Durchschnitt mehr Biotopen mit höherer Salinität. Sie zeigen zu jeweils ungefähr 40 % oligohaline und mesohaline und zu ca. 20 % pleiohaline Verhältnisse an, während rein limnische Faunen in harten Karbonaten nicht nachgewiesen werden konnten. (Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß die angegebenen Prozentual-Anteile auf die Anzahl vorgefundener Proben-Assoziationen und nicht auf die Mächtigkeit bezogen sind.)

Die Ostracoden-Art *Fabarella bathonica* (OERTLI) mit ihrem ausgedehnten Verbreitungsfeld vom Mesohalinikum bis zum Süßwasser und ihrer teilweise gesteinsbildenden Anreicherung in der Salinitätszone des Artenminimums ist das bezeichnende "Fazies-Fossil" der bearbeiteten Folge.

5. Ostracoden-Arten mit vor der A_1/A_0 -Häutung erfolgreicher
Aufspaltung in männliche und weibliche Gehäuse-Typen

Nach der konventionellen Anschauung (POKORNY 1958, S. 108, 6. Absatz; van MORKHOVEN 1962, S. 90 j; HARTMANN 1963, S. 96, 2. Absatz) weisen juvenile Ostracoden-Gehäuse im allgemeinen noch keine Geschlechtsmerkmale auf. Erst mit der letzten Häutung (A_1 zu A_0), der sogenannten Reifehäutung, soll die Geschlechter-Differenzierung in der Schalen-Morphologie Ausdruck finden. In Ausnahmefällen wird Sexualdimorphismus schon für Gehäuse des A_1 -Stadiums erwähnt. Obwohl einige Autoren (KESLING 1951a, SHAVER 1953, HERRIG 1966 u.a.) für manche Arten Größenverteilungen vorfanden, die auf noch frühere, vor der A_2/A_1 -Häutung erfolgte Geschlechter-Differenzierung hindeuten, wird diesen Nachweisen jüngerontogenetischer Aufspaltung in weibliche und männliche Gehäuse-Typen in der moderneren Literatur bisher nicht genügend Rechnung getragen.

Die diesbezügliche Überprüfung des vorausgehend beschriebenen Ostracoden-Materials ergab, daß eine "Reifehäutung" am Ende der ontogenetischen Entwicklung bei den hier vorgestellten, überwiegend im Brackwasser beheimateten Arten offenbar eher als Ausnahme zu finden ist. Bei dem Großteil der in ausreichender Individuenanzahl vorhandenen Spezies konnten die sexuellen Varietäten jeweils zumindestens zwei und häufiger mehr als zwei deutlich verschiedenen Größentypen zugeordnet werden. Bei manchen Arten ist das Größenspektrum der $\varphi\varphi$ - und $\sigma\sigma$ -Gruppen derartig weitgespannt, daß man dieses wiederholt beobachtete Phänomen wohl kaum allein auf starke Variabilität zurückführen kann.

Nachfolgend werden aus der bearbeiteten Regressions-Serie der Grands Causses stammende Arten aufgeführt, bei denen mehrere Größentypen sexualdimorpher Gehäuse vorliegen. Die jeweilig vorgefundenen Größenverteilungen wurden fotografisch belegt (s. Foto-Tafeln):

Arten:	Mindest-Anzahl festgestellter dimorpher Grös- sentypen:	S.	Taf.	Abb.
<i>Caussiana millavensis</i> n.gen. n.sp.	2	47	6	7-15
<i>Caussiana revensis</i> n.gen. n.sp.	2	50	7	7-12
<i>Micropneumatocythere subcon- centrica</i> (JONES)	2	82	14	4-12
<i>Timiriasevia dourbiensis</i> n.sp.	2	63	10	1-10
<i>Fabanella bathonica</i> (OERTLI)	3	38	4	4-15
<i>Bisulcocypris aveyronensis</i> n.sp.	4	52	8	1-10
<i>Bisulcocypris pusilla</i> n.sp.	4	60	9	11-22
<i>Klieana levis</i> OERTLI	4	37	3	1-13
<i>Micropneumatocythere dorsar- dua</i> n.sp.	4	76	12	10-21
<i>Schuleridea</i> (Eosch.) <i>praeceps</i> n.sp.	5	42	5	1-14
<i>Micropneumatocythere postro- tunda</i> BATE	5	79	13	1-15

Da das Ausmaß der Größenvariabilität einer Art und die Streuungs-
breite der ontogenetischen Stadien ohne statistische Untersuchun-
gen schlecht einschätzbar sind, ist allerdings nicht ganz sicher,
ob die Anzahl vorgefundener dimorpher Größentypen auch der glei-
chen Anzahl von Wachstumsstadien entspricht. Am Beispiel von *Fa-
banella bathonica* (OERTLI) wurde versucht, die Beobachtungen über
den frühontogenetischen Geschlechtsdimorphismus mit Hilfe von
Längen/Höhen- und Längen/Breiten-Diagrammen zu verdeutlichen.

5.1. Statistische Untersuchungen über die Ontogenie und den Geschlechtsdimorphismus von *Fabanella bathonica* (OERTLI)

F. bathonica eignete sich im Vergleich zu den anderen Arten des
Causses-Materials wegen ihres häufigen und oft reichlichen Auf-
tretens gut für statistische Untersuchungen. Von sechs verschie-
denen Proben, in denen die Art in relativ günstiger Erhaltung
vorlag, wurden Streuungsdiagramme der absoluten Längen und Höhen
angefertigt (Abb. 26-31), von zweien der sechs Proben zusätzlich
Diagramme der absoluten Längen und Breiten (Abb. 33-34). Das Dia-
gramm Abb. 32 vereinigt alle L/H-Messungen der Abb. 26-31, das
Diagramm Abb. 35 die L/B-Werte der Abb. 33-34. Für die L/H-Kor-
relationen wurden insgesamt ca. 900 Einzelklappen und Gehäuse

vermessen, für die L/B-Korrelationen 326 geschlossene Gehäuse.

5.1.1. Ergebnisse der L/H-Korrelationen

Obwohl die in den Darstellungen der Abb. 26-31 erfaßten Assoziationen von *Fabarella bathonica* innerhalb der mitteljurassischen Regressions-Folge z.T. vertikal relativ weit voneinander entfernt sind und somit in größerem geologischen Zeitabstand zueinander stehen können, ergibt sich für die sechs Diagramme eine annähernd identische Lage der Streuungsbereiche, einiger Besetzungsmaxima und eine ziemlich gute Übereinstimmung der Maximalwerte. Diese Entsprechungen lassen erkennen, daß die Spezies in den sechs Proben größenmäßig $\pm$ innerhalb der gleichen Grenzen variiert und deshalb bei nicht allzu unterschiedlicher Erhaltung der herangezogenen Vergesellschaftungen Berechtigung besteht, die Werte der Diagramme der Abb. 26-31 in dem Diagramm Abb. 32 zur Erhöhung der Individuenhäufigkeit zusammenzufassen. Eine einzelne Probe liefert wohl auch in den meisten Fällen keinen repräsentativen Querschnitt durch sämtliche Stadien einer Art, sondern eher eine von Fortpflanzungsperioden, Nahrungsangebot, natürlichen Feinden, Strömungsverhältnissen bis zur Ablagerung und Einbettung, der Aufbereitungsmethode und anderen Faktoren abhängige, selektionierte Anreicherung von Gehäusen. Die Frage nach der Berechtigung des 'Übereinanderpausens' mehrerer Populationen aus verschiedenen Horizonten ist darüber hinaus hier nicht von grundsätzlicher Bedeutung, da schon die relativ dicht besetzten Diagramme der Proben En_1 und $1C_{12b}$ (Abb. 27-28) auf das gleiche Punktverteilungsbild wie das Sammeldiagramm Abb. 32 hindeuten, wegen der geringeren Anzahl von Messungen allerdings nicht ganz so deutlich.

Die jüngeren Larvenstadien, die in den Proben mit relativ geringer Individuenanzahl repräsentiert sind, lassen sich noch verhältnismäßig gut bestimmten Wachstumsstadien zuordnen. Ab einer Gehäuselänge von ca. 0,66 mm folgt dann der dicht zusammenhängende Streuungsbezirk der häufiger vertretenen "präadulten" bis adulten Individuen, der sich in seinem unteren Drittel einigermaßen untergliedern läßt. Die L/H-Korrelationen lassen folgende Besetzungsmaxima erkennen, welche vermutlich ontogenetischen Stadien entsprechen, u.z. etwa bei den Längenabschnitten 0,45 - 0,49 mm, 0,55 -

Abb. 26



Abb. 27

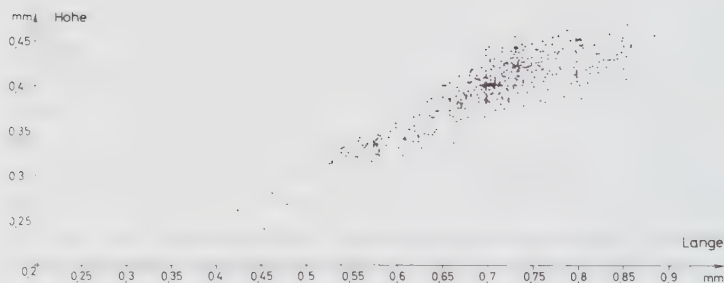


Abb. 28

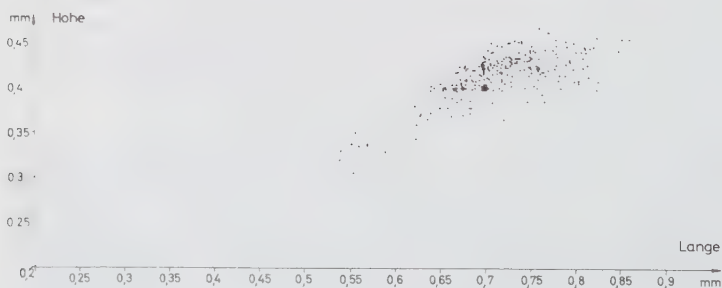


Abb. 26-28 *Fabanella bathonica* (OERTLI); Streuungsdiagramme der absoluten Klappenlängen und -höhen; Assoziationen der Horizonte CdC₆ (Abb. 26), En₁ (Abb. 27) und 1C_{12b} (Abb. 28).

Abb. 29

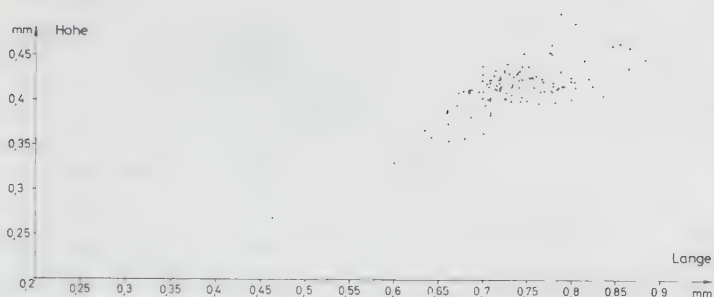


Abb. 30

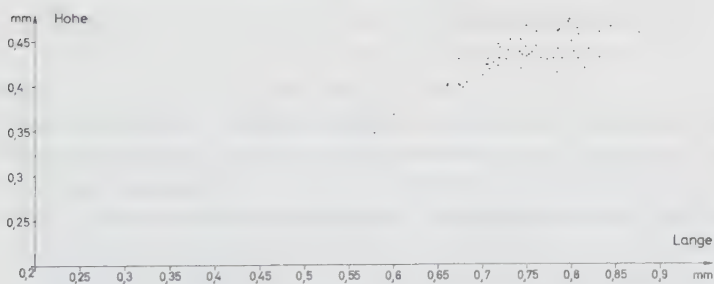


Abb. 31

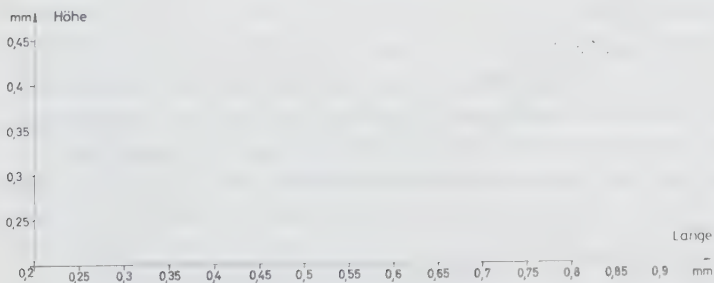


Abb. 29-31 *Fabanella bathonica* (OERTLI); Streuungsdiagramme der absoluten Klappenlängen und -höhen; Assoziationen der Horizonte PdA₂₂ (Abb. 29), PdA₂₁ (Abb. 30) und PdA₃₇ (Abb. 31).

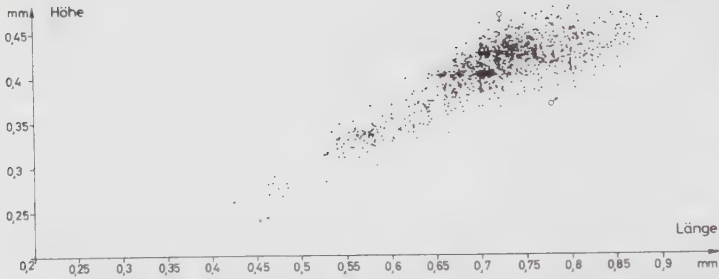


Abb. 32 *Fabanella bathonica* (OERTLI); Streuungsdiagramm der absoluten Klappenlängen und -höhen; das Diagramm enthält die Meßwerte der Diagramme Abb. 26-31.

0,60 mm, 0,61 - 0,65 mm, 0,66 - 0,69 mm und in der engeren Umgebung des Punktes mit den L/H-Koordinaten 0,70 und 0,40 mm. Besonders die Diagramme der Abb. 27,32 vermitteln den Eindruck, als wenn sich die schwächer besetzten Abschnitte zwischen den Besetzungsmaxima mit ansteigender Gehäusegröße zunehmend verwischen und die Stadien in dieser Richtung immer dichter aufeinanderfolgen. Daraus resultiert möglicherweise der lange, nach Wachstumsstadien kaum objektiv zu untergliedernde Streubereich der präadulten bis adulten Formen.

In den Diagrammen der Abb. 26-31 und besonders im Diagramm Abb. 32 macht sich etwa ab einer Gehäuselänge von 0,66 mm eine trompetenartige Weitung der Streuungszone bemerkbar, die sich zum Ende der Ontogenie verstärkt. Diese Zunahme der Streuung ist sicherlich nicht nur auf die größere Individuenhäufigkeit der fortgeschrittenen Wachstumsstadien zurückzuführen, da auch die Diagramme mit geringer Individuenanzahl eine ungefähr gleich starke Streuung im entsprechenden Abschnitt aufweisen; sie geht vielmehr mit einer Wahrscheinlichkeit auf den ab einer Gehäuselänge von 0,66 mm meßbar in Erscheinung tretenden Geschlechtsdimorphismus von *F. bathonica* zurück. Daß es sich dabei um Geschlechtsdimorphismus handelt, ist daran kenntlich, daß die einen größeren L/H-Index besitzenden ♂♂ am 'adulten' Ende der Streuungszone einen nach NNE

vorgeschobenen, unteren Punkthäufungsast bilden, hinter dem die kürzeren, höheren ♀♀ deutlich zurückstehen. Die Gehäuse mit weiblichem Habitus behalten ungefähr das gleiche L/H-Verhältnis wie die 'neutralen' Larvenstadien, die ♂♂ weichen davon durch die Entwicklung der größeren Gehäuselänge unter relativer Vernachlässigung der Gehäusehöhe ab.

Die Abgrenzung ♂♂/♀♀ kommt in den statistischen Darstellungen nicht sehr gut zum Ausdruck. Sie deutet sich schwach an durch die größere Besetzungsdichte im 'nordnordwestlicheren' ♀♀ - Feld und die aufgelockeltere Punktverteilung im 'südsüdöstlicheren' ♂♂ - Feld, weiterhin durch die Besetzungslücke über dem erwähnten nach NNE vorgeschobenen Ast der adulten ♂♂.

Die ausgedehnte, schlecht zu untergliedernde Punktverteilungszone sexualdimorpher Formen entspricht bezogen auf die Gehäuselänge in etwa dem Längenbereich, den die drei 'neutralen' Larvenstadien bis zur Länge von 0,66 mm einnehmen. Auf sie würden sich demnach zumindestens ebenfalls drei Wachstumsstadien verteilen, da die Abstände zwischen den Stadien mit zunehmender Gehäusegröße immer geringer werden. Im unteren Drittel dieses Feldes läßt sich noch - wie weiter oben bereits erwähnt wurde - eine Unterteilung in zwei Stadien vermuten, u.z. eines im Längenabschnitt 0,66 - 0,69mm, das andere in der Umgebung des Koordinatenpunktes L: 0,70 mm/H: 0,40 mm. Das sich daran anschließende Besetzungsfeld könnte seiner Ausdehnung nach - eingerechnet einer sich noch steigenden Größenvariabilität zu den Adultae hin - weitere zwei sexualdimorphe Stadien enthalten.

Die Anzahl Geschlechtsdimorphismus aufweisender Wachstumsstadien ist bei *Fabanella bathonica* somit zwar aus den vorausgehend genannten Gründen nicht exakt anzugeben, doch handelt es sich mit einiger Sicherheit um mehr als zwei, möglicherweise sogar um vier.

5.1.2. Ergebnisse der L/B-Korrelationen

Die Ergebnisse der L/H-Korrelationen wurden in den Diagrammen der Abb. 33-35 mit den Parametern Gehäusebreite und -länge überprüft. Das Diagramm Abb. 34 und das die Meßwerte von Abb. 33-34 enthaltende Diagramm Abb. 35 lassen noch ungefähr auf die gleichen Ver-

hältnisse schließen, die die L/H-Darstellungen anzeigten. Dagegen kamen im Diagramm Abb. 33 weder die Unterteilung in einzelne Wachstumsstadien noch die frühe Aufspaltung in ♂♂ und ♀♀ klar zum Ausdruck. Das insgesamt etwas weniger anschauliche Ergebnis der L/B-Korrelationen hat einerseits seine Ursachen in der gegenüber den L/H-Statistiken verminderten Individuenhäufigkeit - bei der L/B-Statistik blieben die Einzelklappen unberücksichtigt - und in dem lückenhafteren Größenquerschnitt, da die jungen Stadien mit ihren weniger kräftig entwickelten Schließern nur zum geringen Teil durch geschlossene Gehäuse repräsentiert sind. Zum anderen wirkt sich bei den L/B-Darstellungen die diagenetisch bedingte Gehäuse-Deformation ungünstiger aus, weil die verwendeten Merkmale Länge und Breite durch die überwiegend laterale Zusammensetzung der Gehäuse nicht im gleichen Sinne wie bei der L/H-Statistik, sondern invers verändert werden.

5.2. Die Gehäuseumrißänderungen bei F. bathonica im Verlauf der Ontogenie

Auf Taf. 4 wurden Wachstumsstadien von Fabanella bathonica abgebildet, die alle der Probe En₁ entstammen. Die Fig. 1-3 zeigen Vertreter der drei kleinen, in Kapitel 5.1.1. erwähnten, 'neutralen' Larvenstadien, die Fig. 4-15 Individuen aus dem Streubereich der sexualdimorphen Formen.

Bei Betrachtung des lateralen Gehäuseumrisses während der ontogenetischen Entwicklung fällt auf, daß sich die Keilform der jüngeren Stadien - bei ihnen fällt der Dorsalrand leicht nach hinten ab - mit zunehmender Größe mindert (s. Fig. 1-3) und in dem nächsten Stadium, das die Fig. 4 (♀) und 10 (♂) zeigen, in eine Bohnen- bis Nierenform übergegangen ist. Die Nierenform ist ab einer Gehäuselänge von ca. 0,65 mm entwickelt, also auffallenderweise etwa bei dem gleichen Längenwert, ab dem in den L/H-Korrelationen erstmals der Geschlechtsdimorphismus meßbar in Erscheinung tritt. Innerhalb der Gruppe der kleinsten nierenförmigen Gehäuse lassen sich schon deutlich kürzere aufgeblähtere (Fig. 4, 7) und schmalere länglichere (Fig. 10, 13) Typen unterscheiden. In den darauffolgenden Wachstumsstadien ist der Geschlechtsdimorphismus noch ausgeprägter (♀: Fig. 5, 8 und 6, 9; ♂: Fig. 11, 14 und

Abb. 33

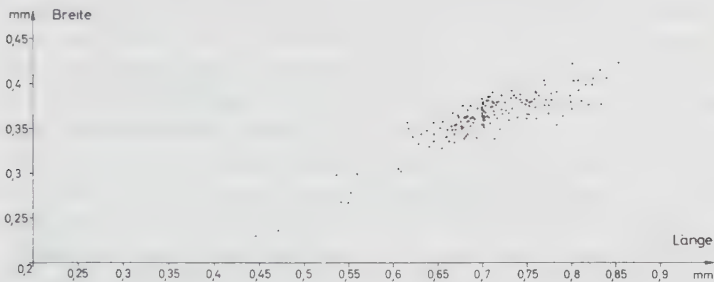


Abb. 34

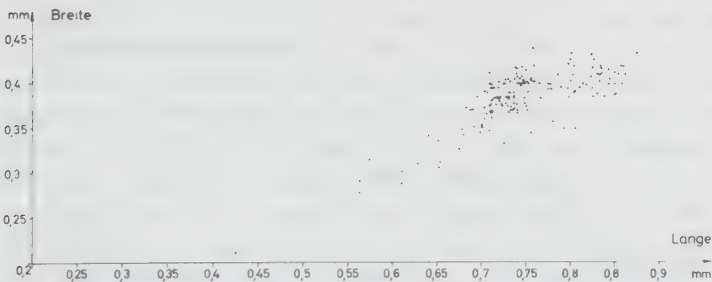


Abb. 35

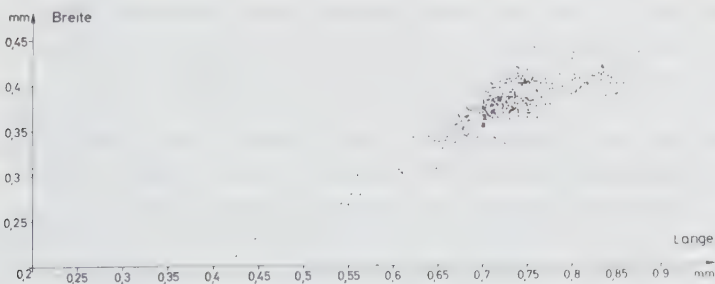


Abb. 33-35 *Fabanella bathonica* (OERTLI); Streuungsdiagramme der absoluten Gehäuselängen und -breiten; Assoziationen der Horizonte 1C_{12b} (Abb. 33) und En₁ (Abb. 34); das Diagramm Abb. 35 vereinigt die Meßwerte der Diagramme Abb. 33-34.

12, 15). Das Verschwinden der Keilform markiert somit bei *Fabanel-la bathonica* den ontogenetischen Zeitpunkt der ersten an den Gehäusen erkennbaren Geschlechter-Differenzierung. Der jeweilige Größensprung zwischen den ♀♀- und ♂♂'-Stadien deutet ebenso wie das Punktverteilungsbild in den L/H- und L/B-Diagrammen auf das Vorhandensein von mehr als zwei sexualdimorphen Stadien hin.

5.3. Sexualdimorphismus anderer Ostracoden-Arten

CHRISTENSEN (1963, S. 35) bildet ein Streuungsdiagramm der Längen und Höhen von *Klieana alata* MARTIN ab, einer Spezies, die - wie *Klieana levis* OERTLI im Bathonien - während der Jura/Kreide-Wende häufig mit Arten der Gattung *Fabanel-la* vergesellschaftet ist und etwa im gleichen Milieu wie *Fabanel-la* beheimatet ist. Das Streuungsdiagramm zeigt ungefähr die gleiche Individuenrepräsentanz, wie sie in den L/H-Korrelationen von *F. bathonica* vorherrschte, die gleiche frühe Geschlechter-Differenzierung innerhalb der ontogenetischen Entwicklung und liefert ebenfalls keine scharfe Aufgliederung in einzelne Wachstumsstadien.

Möglicherweise ähnliche Verhältnisse beschreiben MALZ & WOLBURG (1972) für brackwasserbewohnende *Pachycytheridea*-Arten aus dem NW-deutschen Wealden, die sie allerdings eher auf "ausgeprägte Variabilität in der Größe" zurückführen. Dazu führen sie aus: "In der weitgespannten Größenverteilung von 0,95 mm bis einschließlich 1,25 mm können sowohl verschiedene Wachstumsstadien als auch sexualdimorphe Unterschiede zusammengefaßt sein. Für Sexualdimorphismus, der sehr häufig an der unterschiedlichen Länge von ♀ und ♂ oder an dem größeren L/H-Index für ♂ erkennbar ist, gibt es jedoch nicht bei allen Stücken dieser Population einen sicheren Hinweis. Der L/H-Index liegt fast einheitlich bei etwa 1,6 und streut nur in Einzelfällen bis nahe 1,5 und 1,7. Demnach sind in der weitgespannten Größenverteilung verschiedene Wachstumsstadien enthalten, die allerdings nicht sicher gegeneinander abgrenzbar sind. Aus der Gehäuse-Gestalt, dem voll entwickelten Schloß und der adult ausgebildeten verschmolzenen Zone ergeben sich auch keine Hinweise dafür, daß vielleicht die kleinen Stücke von 0,95 mm noch als juvenil anzusprechen sind. Es liegt deshalb sehr nahe, daß wahrscheinlich alle Werte von etwa 0,95

bis 1,25 mm adulte ♀ bezeichnen, von denen dann die größten als gerontische Stücke gelten können."

5.4. Folgerungen

Zusammenfassend ergibt sich, daß die Individuenverteilung mit dem weiten Größenfeld sexualdimorpher Gehäuse anscheinend vor allem bei Arten der Brackwasser-Fazies anzutreffen ist. Für diese meist in Zonen beträchtlicher Salzgehaltsschwankungen lebenden Ostracoden sind der relativ frühontogenetisch in Erscheinung tretende Geschlechtsdimorphismus und eine recht erhebliche Größenvariabilität offenbar charakteristische Milieu-Erscheinungen. Die frühe Aufspaltung in weibliche und männliche Gehäuse-Typen zielt möglicherweise auf eine erhöhte Reproduktionsrate ab, mit der sich diese Arten auf die häufig starke Lethalitätsquote in den Übergangsbereichen zwischen Meer- und Süßwasser eingestellt haben. Das bedeutende Reproduktionsvermögen von *Fabanella bathonica* z.B. äußert sich in ihrem oft massenhaften, in einigen Fällen sogar gesteinsbildendem Auftreten. Ob die Individuen aus dem unteren Teil des Größenfeldes sexualdimorpher Typen schon selbst geschlechtsreif sind und dann noch einige Male das Gehäuse wechseln, oder die frühe Anlage sexueller Merkmale nur vorbereitend den weiteren Entwicklungsprozeß bis zur Maturität beschleunigen hilft, ist unsicher.

Praktische Bedeutung hat der Nachweis des frühontogenetischen Geschlechtsdimorphismus für die Arten-Charakterisierung, u.z. vor allem bei der konspezifischen Einstufung sexueller Varietäten (vgl. hierzu S. 37-38, 42-43 und 80-81). Da Geschlechtsdimorphismus aufweisende Gehäuse bisher im allgemeinen als adult betrachtet wurden, ist sicherlich z.T. auch eine kritischere Beurteilung der bei Artenbeschreibungen angegebenen Dimensionen für adulte (?) Gehäuse erforderlich, besonders bei solchen Arten, die mit mengenmäßig unzureichendem Material begründet wurden.

6. Die flächenständigen Porenkanäle bei Fabanella bathonica
(OERTLI) und verwandten Ostracoden

6.1. Das Anordnungs-Muster der flächenständigen Porenkanäle
bei F. bathonica

Bei manchen gut erhaltenen Gehäusen und Klappen von F. bathonica sind im Auflicht oder (und) im Durchlicht deutlich die flächenständigen (normalen) Porenkanäle zu erkennen. An fünf Individuen, welche aus vier verschiedenen Horizonten des Regressions-Bereiches stammen, wurde die Anordnung der Normalporen untersucht. Die Abb. 36-37 zeigen die RK und die LK eines Weibchens aus dem Horizont PdA₉; Abb. 38 stellt die LK eines anderen ♀'s des gleichen Horizonts dar. Bei den Abb. 39-41 handelt es sich um die RK eines präadulten Individuums mit weiblichem Habitus aus dem Horizont PdA₂₂, die LK eines weiteren ♀'s (Horizont PdA₂₆) sowie um die LK eines ♂'s (Horizont lC_{12b}).

Die weiteren, zum regionalen und stratigraphischen Vergleich herangezogenen Individuen der Gattung Fabanella (s. Abb. 42-44) wurden mir freundlicherweise von den Herren Dietmar Andres und Ulrich Mürkens aus ihren Arbeitsgebieten zur Verfügung gestellt. Die drei Exemplare der rezenten Gattung Cyprideis (Abb. 45-47) entstammen einer eigenen Probennahme im Bereich der nordadriatischen Lagunenküste.

Die Zeichnungen der Abbildungen 36-47 wurden mit Hilfe des Stereomikroskops IV von Zeiss (pankratisches Objektivsystem) unter Benutzung des Zeichenapparates mit Bildeinspiegelung angefertigt.

Die bei flüchtiger Betrachtung systemlos erscheinenden Verteilungsmuster der normalen Porenkanäle wurden zunächst auf Transparent-Folien übertragen. Beim Übereinanderlegen der Folien und beim abschnittswisen leichten Gegeneinanderverschieben der Punktmuster erwiesen sich die Porenanordnungen bei den untersuchten Individuen von F. bathonica als weitgehend deckungsähnlich. Da es schwierig ist, Punktmuster unterschiedlich großer Klappen mit unterschiedlichen Längen/Höhen-Indizes miteinander zu vergleichen, wurden die Porenmündungslagen zur Erleichterung der Vergleichbarkeit durch Verbindungslinien zu Figuren und überwiegend randparal-

Abb. 36a



Abb. 36b



Abb. 37a



Abb. 37b



Abb. 38a

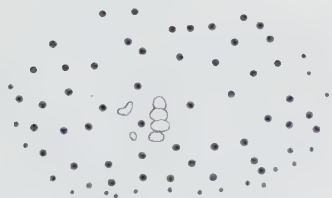


Abb. 38b



Abb. 36-38 *Fabianella bathonica* (OERTLI); Grands Causses; Anordnungs-Muster der flächenständigen Porenkanäle; Vergr. 86x; Abb. 36a,b und 37a,b: RK und LK eines weiblichen Gehäuses (Horizont Pd₉); Abb. 38a,b: LK eines Weibchens (Horizont Pd₉).

Abb. 39a



Abb. 39b



Abb. 40a

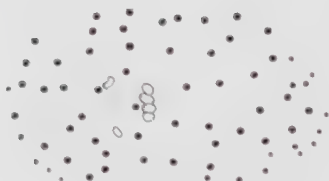


Abb. 40b

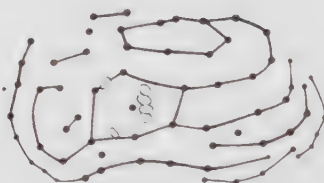


Abb. 41a



Abb. 41b



Abb. 39-41 *Fabianella bathonica* (OERTLI); Grands Causses; Anordnungs-Muster der flächenständigen Porenkanäle; 86x;
Abb. 39a,b: RK eines präadulten ♀'s (Horizont PdA₂₂);
Abb. 40a,b: LK eines ♀'s (Horizont PdA₂₆); Abb. 41a,b: LK eines ♂'s (Horizont lC_{12b}).

lenen Reihen geordnet (Abb. 36b-47b). Um einen besseren Vergleich zwischen linken und rechten Klappen zu ermöglichen, wurden alle rechten Klappen in den b-Abbildungen seitenverkehrt dargestellt.

6.1.1. Anzahl und Anordnungs-Dichte der flächenständigen Porenkanäle

Die Menge der in seitlicher Aufsicht sichtbaren Porenkanäle schwankt bei den sechs untersuchten Klappen der Art zwischen 60 und 75 pro Klappe. Die festgestellte Höchstanzahl von 75 kommt wahrscheinlich der wirklichen Anzahl am nächsten, da erhaltungsbedingt und wegen der geringen Größe mancher peripher gelegener Porenkanalmündungen leicht die Gefahr des Übersehens gegeben ist. Zu diesen Porenkanälen kommen noch etwa 10-15 hinzu, die sich auf der Ventralseite der Klappe befinden und bei senkrechter lateraler Klappenaufsicht nicht sichtbar sind. Die Zahl der normalen Porenkanäle beläuft sich somit bei *Fabanella bathonica* auf schätzungsweise 85-90 pro Klappe.

In den vorder-, hinter- und besonders den ventralrandnahen Klappenteilen stehen die Porenkanäle dichter als im medianeren Klappenfeld, doch nicht ganz so dicht wie aus den Abb. 36-41 hervorgeht, da bei lateraler Aufsicht eine etwas gedrängtere randliche Porenanordnung schon durch die Schalenwölbung vorgetäuscht wird. Die relative Porenhäufung zu den Klappenrändern - mit Ausnahme zum Schloßrand hin - deutet darauf hin, daß die nahe dem Gehäuseöffnungsbereich gelegenen Bezirke zum Schutze des Innenkörpers mit erhöhter Tastempfindlichkeit ausgestattet sind. Diese randnahen Schalenteile liegen gleichzeitig bei der Lokomotion der Ostracode an exponierter Stelle und sind deshalb sicherlich auch besonders für Orientierungsreize empfänglich.

Während die Durchmesser der äußeren Porenkanalmündungen im mittleren Klappenfeld nur mäßig variieren, ist zu den Klappenrändern hin - wieder mit Ausnahme zum Schloßrand hin - eine zum Teil kontinuierliche Verkleinerung der Mündungsdurchmesser beobachtbar. Die dem Vorder-, Hinter- und Ventralrand jeweils am nächsten gelegenen Poren sind besonders feinlumig. Die verschiedenen Mündungsgrößen der flächenständigen Porenkanäle in den vorder-, hinter- und ven-

tralrandnahen Bezirken einerseits und den zentraleren und schloßrandnahen Bezirken andererseits sprechen ebenfalls für eine unterschiedliche Reizrezeptabilität beider Schalenbereiche.

6.1.2. Das Verteilungs-Schema

Das Punktmuster, welches die Flächenkanäle auf der Externseite der Ostracoden-Schale bilden, wurde in ein übersichtlicheres Linien- und Figurenmuster umgewandelt (Abb. 36b - 41b). Ein derartiges Verbindungs-Schema ist natürlich weitgehend subjektiv, jedoch aus mnemotechnischen Gründen und als Beschreibungsgrundlage von Wichtigkeit. Aus der Verteilung und den unterschiedlichen Mündungsdurchmessern der normalen Porenkanäle boten sich bestimmte Poren-Konfigurationen zum Zusammenfassen geeignet an. So wurden reihenhaft angeordnete Poren durch "Isolinien" verbunden. Zum Teil allerdings - besonders in der Nähe des posteroventralen Klappenbereiches - waren verschiedene Deutungen für die Reihenzugehörigkeit mancher Poren möglich. In solchen Fällen wurde versucht, die Deutung mit der größten Anwendungsmöglichkeit zu finden. Die Flächenkanäle in der engeren Nachbarschaft der zentralen Muskelabdrücke - jene stellen in diesem Zusammenhang gute Bezugspunkte dar - wurden zur "Muskelfeld-Figur" verbunden. Über der Muskelfeld-Figur ließen sich einige, in der Anzahl konstante und hinsichtlich ihrer Lage nur mäßig variierende Flächenkanäle zur "Schloßrand-Figur" zusammenfassen.

Das entwickelte Verbindungs-Schema ließ sich leicht auf alle aus dem Arbeitsgebiet stammenden Schalen von *F. bathonica* anwenden. Bemerkenswert ist die angenäherte Konstanz der Poren-Anordnung in der Umgebung des zentralen Muskelfeldes (vgl. Abb. 38b, 40b und 41b). Positionsmäßig charakteristische Porenkanäle dieses Klappenbereiches fanden sich W bis SW und NE der antennalen Muskelnarbe, E der obersten Adduktornarbe, E bis SE der untersten Adduktornarbe und SW bzw. SE des Mandibularmuskelansatzes. Die aufgeführten Poren bilden die "Eckpunkte" der Muskelfeld-Figur. Etwa in der geometrischen Mitte dieser Figur, die sich auch ohne weiteres an Klappen ohne Muskelfeld-Erhaltung konstruieren läßt, befindet sich dicht vor der zweiten Adduktornarbe von unten (s. Abb. 11) ein weiterer signifikanter Porenkanal, welcher im ge-

samen Anordnungs-Schema die zentrale Position einnimmt. Die von sechs Porenkanälen gebildete Muskelfeld-Figur hat überwiegend die Form eines unregelmäßigen Fünfecks, dessen Winkel und Kantenlängen je nach dem Ausmaß der Porenlagen-Variabilität und dem jeweiligen L/H-Verhältnis der Klappe variieren. Relativ ähnlich sind sich die Muskelfeld-Figuren von rechter und linker Klappe des gleichen Individuums (s. Abb. 36b und 37b). Die Form-Unterschiede dieser Figur waren zwischen verschiedenen Individuen des gleichen Horizontes nicht geringer als zwischen Individuen aus unterschiedlichen Horizonten der Regressions-Serie.

An die hintere, obere Eckpore der Muskelfeld-Figur schließt sich eine "Poren-Schleife" an, welche posterodorsal nach vorn umbiegt und dann in die längliche Schloßrand-Figur einmündet. Die Zone im näheren Bereich der konstant aus acht Poren zu entwickelnden Schloßrand-Figur hält OERTLI (mündliche Mitteilung, 1973) für einen für bestimmte Skulpturanlagen besonders prädestinierten Schalenbereich bei einigen Ostracoden-Arten. Für die Formvariabilität der Schloßrand-Figur wie auch für den z.T. etwas unterschiedlichen Verlauf der linearen Elemente des Schemas gelten die gleichen Ursachen, die für die Formvariabilität der Muskelfeld-Figur angeführt wurden. Bei den linearen Elementen wirkt sich stellenweise zusätzlich numerische Variabilität aus, d.h. die Anzahl der für die Bildung mancher Reihen herangezogenen Porenkanäle kann wechseln. Trotz der leichten, durch die auftretenden Variabilitäten verursachten Identifizierungsschwierigkeiten entsprechender Porenlagen an verschiedenen Klappen, handelt es sich bei den für die Muskelfeld- und die Schloßrand-Figur verwendeten Porenkanälen mit einiger Sicherheit um jeweils homologe Bildungen; in den übrigen Klappenregionen ist die Homologisierbarkeit nicht immer so deutlich gegeben.

Über dem vorderen Teil der Schloßrand-Figur befindet sich ein charakteristisches schloßrandnahes Porenpaar. An der unteren, vorderen Eckpore der Muskelfeld-Figur setzt eine Poren-Schleife an, die sich bis zur unteren, hinteren Eckpore der Muskelfeld-Figur fortsetzt und weiter in der von dort ausgehenden Porenreihe eine hintere Verlängerung hat. Das Feld innerhalb der Schleife ist teils von einer Pore (Abb. 36b, 39b und 41b), teils von zwei

Poren besetzt (Abb. 37b, 38b und 40b). Über dem Ende der Schleife liegt wiederum ein Porenpaar, bzw. in der Abb. 36b eine entsprechende Figur aus drei Poren. Bei einem der Beispiele (Abb. 40b) ist in dem Raum zwischen diesem Porenpaar und dem oben erwähnten schloßrandnahen Porenpaar ein weiterer Porenkanal eingeschaltet.

Vor der vorn von der Muskelfeld-Figur ausgehenden Schleife befindet sich eine überwiegend regelmäßig randparallel verlaufende Porenreihe, die sich meist mühelos über die ventralseitennahe Schalenregion bis zum hinterrandnahen Klappenbereich verfolgen läßt. Ihr vorderrandparalleler Abschnitt wird von verschiedenlumigen Porenkanälen gebildet. Die oberen drei bis vier Porenkanalmündungen dieses Abschnittes unterscheiden sich erstens durch ihre in randparalleler Richtung leicht in die Länge gezogenen Umrisse von allen anderen Poren und zweitens durch ihre größeren Mündungslumina von den nächsten vier bis fünf, sich zur Ventralseite hin anschließenden Poren der gleichen Reihe; die weiter nach hinten folgenden besitzen wieder größere Mündungsdurchmesser.

Peripher von dieser Reihe befindet sich eine weitere, welche wegen der Englumigkeit ihrer Porenkanäle und erhaltungsbedingt selten relativ vollständig zu sehen war. Sie scheint sich gleichfalls vom Vorderrand über die Ventralseite nach hinten fortzusetzen und hat vermutlich Verbindung mit den im posterolateralen bis posteroventralen Klappenbereich zu beobachtenden, schlecht zu ordnenden Porenreihen, deren vordere Anschlüsse bei senkrechter Klappenaufsicht vom Ventralüberhang verdeckt werden. Da die Porenlagen besonders im unteren Teil des hinteren Klappendrittels wegen des Nebeneinanderlaufens, Konvergierens und sich Ablösens mehrerer Reihen auf relativ engem Raum am stärksten variieren, ist für diesen Gehäusebereich die Einrichtung eines Ordnungsschemas am problematischsten.

Vielfach sind zwischen den Porenreihen, u.z. besonders in dem Raum zwischen den beiden ± ventralrandparallelen Reihenteilstücken unterhalb des zentralen Muskelfeldes, einzelne Poren oder kurze Porenreihen zwischengeschaltet (Abb. 38b, 39b, 40b und 41b). Die eingeschalteten Poren, die z.T. eine Aufweitung der benachbarten Porenreihen bewirken - so z.B. SE der untersten Adduktornarbe - können als Neuanlage einer Porenreihe oder aber als

Rest einer in der Evolution des Porensystems fast abgebauten Reihe betrachtet werden.

6.1.3. Überprüfung des mit der Normalporen-Verteilung gegebenen Merkmalsfeldes auf Anwendbarkeit für taxonomische und biostratigraphische Zwecke

In einigen Gehäuseregionen von *Fabianella bathonica*, u.z. in der Umgebung der zentralen Muskelabdrücke sowie in den schloßrand- und vorderrandnahen Schalenbereichen wurde - wie weiter oben ausgeführt - angenähertere Konstanz in der Anordnung der flächenständigen Porenkanäle angetroffen als in den übrigen Gehäuseteilen, sodaß also dort eine Auswertbarkeit für die Systematik oder stratigraphische Untergliederungen erfolversprechender erscheint. Andererseits ist in den Schalenbezirken mit konstanterer Porenverteilung bei der Komplexität des Merkmals genügend Spielraum für Variabilitäten vorhanden, um relativ rasche evolutionäre Anordnungsabwandlungen erwarten zu lassen.

Die aus dem Arbeitsgebiet für die Porenuntersuchungen verwendeten Individuen der Spezies entstammen einer Sedimentfolge von vielleicht 15 m Mächtigkeit. Für diesen relativ engen stratigraphischen Bereich waren noch keinerlei, über Variabilität hinausgehenden Abwandlungen des Verteilungsschemas erkennbar. Für die artencharakterisierende Bedeutung des Porenmodells erwies sich als günstig, daß weder der Geschlechtsdimorphismus noch leichtere ontogenetische Stadien-Unterschiede - für die sechs Beispiele der Abb. 36-41 werden A_0 - bis A_2 -Differenzen vermutet - Einfluß auf die Verteilung der normalen Porenkanäle zu haben scheinen. Leider konnte wegen des in Hinsicht auf die Porenuntersuchung ungünstigen Erhaltungszustandes der frühen und mittleren Jugendstadien die Entwicklung des Normalporensystems nicht über einen längeren Abschnitt der Ontogenie verfolgt werden.

6.2. Vergleich mit der Poren-Anordnung einer Klappe von *Fabianella bathonica* vom E-Rand des Aquitaine-Beckens

Vom Tal der Vère (Nebenfluß des Aveyron; Entfernung der Lokalität vom Arbeitsgebiet rd. 100 km Luftlinie) wurde eine RK von *F. bathonica*, die aus dem stratigraphisch entsprechenden Regressions-

Horizont am SW-Rand des Zentralmassivs stammt, zum regionalen Vergleich auf ihre Porenverteilung hin untersucht (Abb. 42). Auf diese Klappe ließ sich das entwickelte Poren-Ordnungsschema in gleichem Maße wie bei den Gehäusen des Arbeitsgebietes anwenden. Es konnten leicht die homologen Porenfiguren und -reihen wie bei den Abb. 36b - 41b gebildet werden.

Für eine eingehendere Überprüfung der Horizontbeständigkeit der Porenanordnung wären regionale Vergleiche mit Individuen der Spezies von geographisch weiter entfernten Bathonien-Lokalitäten von Interesse.

Abb. 42a

Abb. 42b

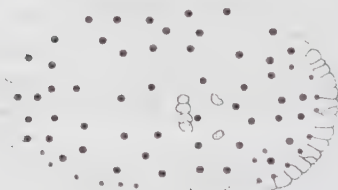


Abb. 42 *Fabanella bathonica* (OERTLI); Causse du Quercy (E-Rand des Aquitaine-Beckens); Anordnungs-Muster der flächenständigen Porenkanäle; Vergr. 86x; RK eines ♂'s.

6.3. Vergleich mit der Poren-Verteilung von *Fabanella* sp. aus dem Kimmeridge Portugals

Zur Überprüfung des Merkmals in vertikaler Richtung stand eine Ostracoden-Fauna aus West-Portugal mit einer noch unbeschriebenen Art der Gattung *Fabanella* zur Verfügung (Lokalität Lourinha, rd. 80 km N Lissabon, Kimmeridge). Wegen der überwiegend schlechten Erhaltung des portugiesischen Materials konnten die normalen Porenkanäle bei den oberjurassischen Vertretern der Gattung allerdings nur an einem Individuum relativ vollständig über das gesamte Klappenfeld beobachtet werden (Abb. 43), wenige andere Gehäuse ließen an unkorrodierten Schalenpartien lediglich eine abschnitts-

weise Betrachtung der Flächenporen zu (Abb. 44). Trotz der geringen Menge brauchbarer Exemplare war ein vorläufiger Vergleich mit *Fabanella bathonica* möglich. Die bei beiden Arten fast gleiche Anzahl von Porenkanälen, deren ganz ähnliches Verteilungsbild sowie die leichte Homologisierbarkeit der meisten Anordnungsstrukturen zeigten einerseits die engen verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen beiden Formen und den genotypischen Charakter der Normalporenverteilung an, andererseits waren die vermuteten evolutionären Abwandlungen im Verteilungsschema vom Bathonien bis zum Kimmeridge deutlich erkennbar. Die folgenden Unterschiede in der Porenanordnung waren zu bemerken: (1) Die Verbindungslinie der beiden vorderen Porenkanäle der Schloßbrand-Figur ist im Gegensatz zu *Fabanella bathonica* stets nach vorn geneigt; (2) Der Klappenbereich über dem vorderen Teil der Schloßbrand-Figur, der bei *F. bathonica* mit einem charakteristischen Porenpaar besetzt ist, weist bei *Fabanella* sp. aus dem Kimmeridge nur einen einzelnen Porenkanal auf; (3) Die peripherer gelegenen Porenkanäle der Schloßbrand-Figur gehen bei *Fabanella* sp. nach hinten ohne Knick in eine regelmäßig randparallele Reihe über; (4) Der Porenkanal SE bis E der untersten Adduktornarbe ist bei *Fabanella* sp. näher an die Muskelnarbe herangerückt; (5) Die vordere obere Eckpore der Muskelfeld-Figur befindet sich bei *Fabanella bathonica* meist SW der sichelförmigen antennalen Muskelansatzstelle, bei *Fabanella* sp. dagegen liegt der entsprechende Porenkanal dicht vor der konkaven Seite des Muskelabdruckes. Weitere, auch die hier nicht berücksichtigten Schalenbezirke betreffende Anordnungsunterschiede können sicherlich noch durch umfangreichere Kenntnis des Flächenporen-Musters von *Fabanella* sp. herausgearbeitet werden.

Die genusgebundene, grundsätzliche Ähnlichkeit des Verteilungsbildes und die sichtbaren Mikroevolutionsschritte des Normalporensystems vom Bathonien bis zum Kimmeridge deuten somit auf eine Eignung des Merkmals für die stratigraphische Praxis hin.

6.4. Vergleich mit der Poren-Anordnung von *Cyprideis torosa* (JONES)

Am rezenten Genus *Cyprideis*, welches in der Systematik dem Genus *Fabanella* relativ nahe steht und dessen Genus-Bezeichnung MARTIN

Abb. 43a

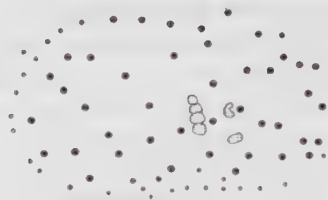


Abb. 43b

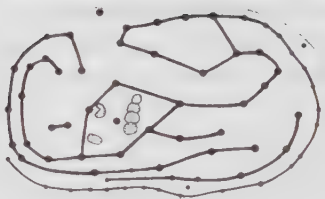


Abb. 44a

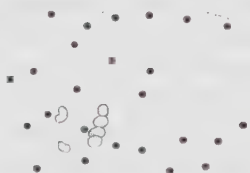


Abb. 44b



Abb. 43-44

Fabanelia sp.; Kimmeridge
Portugals (Lourinha, ca.
80 km N Lissabon); Vergr.
86x; RK eines ♀'s (Abb.
43) und LK eines ♂'s
(Abb. 44).

(1940) zunächst auch auf Vertreter der Gattung *Fabanelia* ausge-
dehnt hatte, wurden die verwandtschaftlichen Beziehungen hin-
sichtlich der Verteilung der flächenständigen Porenkanäle über-
prüft. Dazu wurden drei von der nordadriatischen Küste stammende
Einzelklappen von *Cyprideis torosa* (J.) untersucht (Abb. 45-47).
Beim Vergleich fällt auf, daß bei den dargestellten Klappen von

Cyprideis zwar ebenfalls eine gewisse Randparallelität zum Ausdruck kommt (s. Abb. 45b - 47b), jedoch wird bei weitem nicht die Anordnungskonstanz und damit die taxonomische und stratigraphische Anwendungsmöglichkeit des Merkmals erreicht wie bei Fabanella. Es ließen sich weder die stets aus der gleichen Anzahl entsprechender Poren gebildeten Muskelfeld- und Schloßrand-Figuren konstruieren, noch war wegen der weitaus ausgeprägteren Variabilität der Porenlagen eine klare Homologisierung randparalleler Reihen gegeben. Darüberhinaus wurde bei Cyprideis torosa (JONES) eine höhere Porenanzahl und Besetzungsdichte festgestellt. Somit kann die von MARTIN (1961) vorgenommene Abtrennung der Gattung Fabanella von Cyprideis auch bezüglich der Flächenporen-Verteilung bestätigt werden.

Abb. 45a

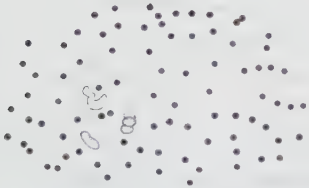


Abb. 45b



Abb. 46a

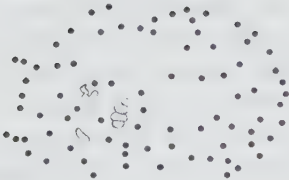


Abb. 46b



Abb. 47a

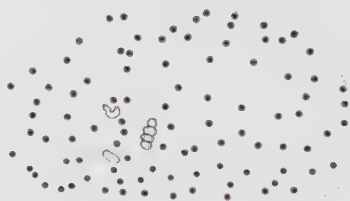


Abb. 47b



Abb. 45-47

Cyprideis torosa (JONES);
rezent; nordadriatische
Küste; Vergr. 76x; drei
LK.

6.5. Literatur-Überblick und Folgerungen zur Normalporen-Verteilung

Nach den herkömmlichen Bewertungsmaßstäben für die taxonomische Klassifikation stand das hier betrachtete Merkmal bisher bedeutungsmäßig hinter Schalenmerkmalen wie Schloßbau, Muskelfeldanordnung, Umriß, Ausbildung der Randzonen, Ornamentierung etc. zurück und wurde demzufolge nur selten in der älteren Ostracoden-Literatur erwähnt. Van MORKHOVEN (1962, S. 68) deutete am Beispiel von *Paracyprideis rarefistulosa* LIENENKLAUS auf ein arttypisches Anordnungs-Muster von flächenständigen Porenkanälen hin. Dazu führt er aus: "It is possible that this feature may be of help in distinguishing different species of otherwise practically featureless genera, for example, *Cytherella*."

LIEBAU (1969, 1971) erkannte die über Artencharakterisierung hinausgehende taxonomische Auswertbarkeit des Ornaments an Trachyle-

beriden und verwandten Ostracoden-Gruppen und wies mit Hilfe einer "Kartierung" des Schalenmusters die Korrelierbarkeit von Skulpturelementen bei kräftig skulptierten Vertretern dreier Familien der Cytheracea nach. Dabei stellte er fest, daß die Hauptkomponenten des Trachyleberiden-Ornamentes, Retikulation und Tuberkulation, mit dem Poren- bzw. dem Sinnesborstensystem in Verbindung stehen und deshalb eng mit der Anatomie verknüpft sind.

Für die taxonomische Neufassung einer meist reich ornamentierten Formengruppe der Thaerocytheridae und Trachyleberididae läßt BENSON (1972, Taf. 3-6) der Verteilung der normalen Porenkanäle intensivere Betrachtung zukommen. Um die Anordnungsähnlichkeit der Flächenporen-Muster bei mehreren Spezies aus unterschiedlichen stratigraphischen und geographischen Bereichen zu demonstrieren, verwendet er ein aus Polygonen bestehendes Netzschema, in dem benachbarte Porenkanäle geradlinig verbunden sind. Dieses Schema wird allerdings nicht so sehr dem mehr subkonzentrischen, randparallelen Anordnungsprinzip der Porenkanäle gerecht und verbindet z.T. anordnungsmäßig nicht zusammengehörige Strukturen.

Die in Verbindung mit den Verteilungsmustern der normalen Porenkanäle vorgenommenen Untersuchungen stellen im Rahmen der vorliegenden Arbeit lediglich das Aufzeigen einer Anwendungsmöglichkeit dar. Eine Festigung des Ergebnisses durch weitere horizontale und vertikale Vergleiche mit Vertretern des nach den bisherigen Kenntnissen vom Bathonien bis zur oberen Kreide vorkommenden Genus *Fabanella* wäre wünschenswert. Auch eine strengere Fassung des hier vorgeschlagenen, provisorischen Ordnungsschemas, welche die Flächenporen-Muster von wesentlich mehr Individuen einer Spezies berücksichtigt, wäre erforderlich. Es deutete sich jedoch an, daß das Merkmal bei *Fabanella* innerhalb eines engen stratigraphischen Niveaus konstant genug ist und sich in vertikaler Richtung genügend ändert, um für die systematische Klassifizierung und stratigraphische Untergliederungen Verwendung zu finden. Für merkmalsarme glattschalige Ostracoden können somit die flächenständigen Porenkanäle, die bisher gegenüber den randständigen Porenkanälen bewertungsmäßig vernachlässigt wurden, die gleiche Bedeutung erlangen wie die Skulptur für ornamentierte Ostracoden. Möglicherweise ist die Flächenporen-Verteilung bei Ostracoden höher zu bewerten als die Anordnung der Skulpturelemente, da die Porenka-

nähe direktere Beziehung zum Innenkörper haben. Bei Betrachtung einiger ornamentierter Formen entsteht sogar der Eindruck, als wären manche Skulpturelemente ausschließlich für die Wirkungsin-tensivierung des mit den Porenkanälen gekoppelten Sinnessystems angelegt.

Bei der Untergliederung mächtiger, oft nur mäßig an marine Leit-horizonte anzuschließender Regressions-Serien - wie sie z.B. an der Grenze O.Jura/U.Kreide verbreitet sind - fände das mit der Anordnung der normalen Porenkanäle gegebene Merkmalsfeld viel-leicht einen nützlichen Anwendungsbereich.

7. Zusammenfassung

1) Der geologische Rahmen einer auf ihren Ostracoden-Inhalt hin untersuchten Sediment-Folge des mittleren Doggers in den Grands Causses Süd-Frankreichs wird vorgestellt. Die braunkohleführende Abfolge, die durch die Wechsellagerung von Brackwasser-Horizonten unterschiedlicher Salinität bis rein limnischer Horizonte charakterisiert ist, steht in faziellern und stratigraphischen Zusammenhang mit einer über Europa hinaus festzustellenden Epoche mit regressiven Tendenzen.

2) Die paläontologischen Untersuchungen galten der gesamten, brackisch-marinen bis limnischen Ostracoden-Fauna. Von 33 nachgewiesenen Arten kamen 24 aufgrund relativ günstigen Erhaltungszustandes oder genügender Material-Menge für eine Beschreibung und ausführliche Abbildung in Frage. Die übrigen 9 Arten, von denen nur unzureichendes Material vorlag, werden der Vollständigkeit halber auf Taf. 15 zusammenfassend abgebildet. Von den beschriebenen Arten waren 10 bereits aus der Literatur bekannt. Die 11 nachfolgend aufgeführten Arten werden neu aufgestellt:

	Seite:
<i>Bisulcocypris aveyronensis</i> n.sp.	52
<i>Bisulcocypris larzacensis</i> n.sp.	57
<i>Bisulcocypris pusilla</i> n.sp.	60
<i>Caussiana millavensis</i> n.gen. n.sp.	47
<i>Caussiana revensis</i> n.gen. n.sp.	50
<i>Darwinula magna</i> n.sp.	34
<i>Marslatourella letruelensis</i> n.sp.	72
<i>Micropneumatocythere dorsardua</i> n.sp.	76
<i>Progonocythere lacazensis</i> n.sp.	83
<i>Schuleridea</i> (<i>Eoschuleridea</i>) <i>praeceps</i> n.sp.	42
<i>Timiriasevia dourbiensis</i> n.sp.	63

Zwei der neuen Arten werden einer neuen Gattung, *Caussiana* n.gen., zugeordnet.

Bei *Petrobrasias*? sp. handelt es sich vermutlich um den Erstnachweis dieser Gattung in Europa.

3) Der weitaus überwiegende Anteil der biostratigraphischen Befunde deutet darauf hin, daß die bearbeitete Regressions-Serie, über deren stratigraphische Einordnung bisher Differenzen bestanden, ziemlich vollständig das gesamte Bathonien zu umfassen scheint. Aus der zeitlichen Verbreitung dreier Ostracoden-Arten,

Bisulcocypris larzacensis n.sp., *Bisulcocypris aveyronensis* n.sp. und *Micropneumatocythere postrotunda*, ergibt sich die Möglichkeit, die Abfolge in zwei Abteilungen etwa gleicher Mächtigkeit zu untergliedern.

4) Der besondere Wert von Ostracoden für die Milieu-Indikation findet am Beispiel der untersuchten, durch häufigen Milieu-Wechsel gekennzeichneten Schichten-Sequenz deutliche Bestätigung. Mit Hilfe der Erfahrungswerte aus zahlreichen paläo- und rezentökologischen Studien über Ostracoden und deren wichtigsten milieuanzeigenden Begleit-Komponenten (Charophyten-Gyrogonite, Echinodermen-Reste, Foraminiferen) sowie vor allem aufgrund der Abhängigkeit der Artenanzahl von der Salinität eines Biotops (REMANE 1934, OERTLI 1963) konnten die vorgefundenen Proben-Assoziationen im allgemeinen verhältnismäßig leicht definierten Salinitäts-Bereichen vom Pleiohalinikum bis zum rein limnischen Milieu zugewiesen werden.

5) An 11, brackisches bis limnisches Milieu bewohnenden Ostracoden-Arten (s. S. 102) sind Individuen-Verteilungen zu beobachten, die auf eine verschieden weit vor der A_1/A_0 - Häutung erfolgende Aufspaltung in Gehäuse mit männlichem und weiblichem Habitus hindeuten. Bei diesen Arten konnten mehrere (2-5) Größentypen sexualdimorpher Gehäuse unterschieden werden. Häufig sind die Größenspektren der ♀♀ - und der ♂♂ - Gruppe einer Art derartig ausgedehnt, daß 'starke Variabilität' zur Erklärung dieser Verhältnisse keinesfalls ausreicht. Die bei den einzelnen Arten ange-troffenen Größenverteilungen werden detailliert abgebildet. Wegen der meist kräftigen L/H/B - Sprünge innerhalb der dimorphen ontogenetischen Sequenzen (s. Foto-Tafeln) kann angenommen werden, daß die Anzahl jeweils unterschiedener Größentypen weitgehend der gleichen Anzahl ontogenetischer Stadien entspricht.

Am Beispiel von *Fabanelia bathonica* (OERTLI) wurde versucht, die Beobachtungen über die relativ früh im Verlauf der Ontogenie einsetzende Geschlechter-Differenzierung mit Hilfe diverser L/H- und L/B-Diagramme zu verdeutlichen. Die Punkt-Verteilungen, u.z. besonders die der L/H-Korrelationen, weisen auf das Vorhandensein von mindestens drei sexualdimorphen Stadien bei *F. bathonica* hin. Die hier vertretene Ansicht steht im Gegensatz zur Lehrbuch-Meinung,

nach der sexuelle Differenzen bei Ostracoden erst im letzten oder höchstens vorletzten Entwicklungs-Stadium in der Gehäuse-Morphologie zum Ausdruck kommen sollen.

6) Ein bisher in der Ostracoden-Literatur vergleichsweise vernachlässigtes Schalen-Merkmal, die Anordnung der flächenständigen (normalen) Porenkanäle, wird an *Fabianella bathonica*, einer anderen, noch unbeschriebenen (oberjurassischen) Art der gleichen Gattung sowie an der rezenten *Cyprideis* näher betrachtet. Zur besseren Vergleichbarkeit wurde das häufig systemlos erscheinende Punktmuster, das die normalen Porenkanäle auf der Schalen-Außen-seite bilden, in ein übersichtlicheres Linien- und Figurenmuster umgewandelt.

Bei der Untersuchung von sechs, aus vier verschiedenen Horizonten der bearbeiteten Regressions-Serie stammenden Klappen von *F. bathonica*, vier weiblichen (in einem Falle RK und LK des gleichen Individuums), einer männlichen und einer juvenilen mit weiblichem Habitus, zeigte sich, daß die Elemente der angefertigten Porenmuster angenäherte Konstanz der Anordnung aufweisen. Ein entsprechendes Muster wurde auch an einer Klappe der Art aus dem Bathonien vom E-Rand des Aquitaine-Beckens vorgefunden.

Bei dem Vergleich mit der Poren-Verteilung von *Fabianella* sp. aus dem Kimmeridge West-Portugals waren sowohl der genotypische Charakter des betrachteten Merkmals als auch evolutionäre Abwandlungen im Verteilungsschema vom Bathonien bis zum Kimmeridge hin zu erkennen.

Da die Anordnung der flächenständigen Porenkanäle bei *Fabianella* innerhalb eines stratigraphischen Niveaus genügend konstant ist und sich in vertikaler Richtung ausreichend ändert, scheint dieses Merkmal für systematische und stratigraphische Untergliederungen geeignet zu sein.

Möglicherweise können die normalen Porenkanäle für die merkmalsärmeren glattschaligen Ostracoden-Arten die gleiche Bedeutung erlangen wie die Skulptur für ornamentierte Arten.

8. Literatur

- ANDRES, D. (1973): Der Nordhang des Causse de Gramat über der Dordogne und Bave zwischen St.-Céré und Carennac. - Unveröffentlichte Diplomarbeit, Freie Universität Berlin, 1-177, Berlin.
- Arbeitskreis dtsh. Mikropaläontologen (1962): Leitfossilien der Mikropaläontologie. - Gebrüder Borntraeger, 2 Bde, 1-432, 27 Abb., 61 Taf., 22 Tab., Berlin.
- ARKELL, W.J. (1956): Jurassic Geology of the world. - Oliver and Boyd Ltd., 1-806, 102 Abb., 46 Taf., 27 Tab., Edinburgh.
- BATE, R.H. (1963a): Middle Jurassic Ostracoda from North Lincolnshire. - Bull. Br. Mus. nat. Hist. Geology, 8, 4, 173-219, 15 Abb., 15 Taf., London.
- (1963b): Middle Jurassic Ostracoda from South Yorkshire. - Bull. Br. Mus. nat. Hist. Geology, 2, 2, 19-46, 2 Abb., 13 Taf., London.
- (1964): Middle Jurassic Ostracoda from the Millepore Series, Yorkshire. - Bull. Br. Mus. nat. Hist. Geology, 10, 1, 1-33, 1 Abb., 14 Taf., London.
- (1965a): Freshwater Ostracods from the Bathonian of Oxfordshire. - Palaeontology, 8, 4, 749-759, 3 Taf., London.
- (1965b): Middle Jurassic Ostracoda from the Grey Limestone Series, Yorkshire. - Bull. Br. Mus. nat. Hist. Geology, 11, 3, 73-133, 24 Abb. 21 Taf., London.
- (1967): The Bathonian Upper Estuarine Series of Eastern England. - Bull. Br. Mus. nat. Hist. Geology, 14, 2, 21-66, 1 Abb., 22 Taf., London.
- (1969): Some Bathonian Ostracoda of England with a Revision of the Jones 1884 and Jones & Sherborn 1888 Collections. - Bull. Br. Mus. nat. Hist. Geology, 17, 8, 377-437, 18 Abb., 16 Taf., London.
- BENSON, R.H. (1972): The Bradleya Problem, with Descriptions of two new Psychospheric Ostracode Genera, Agrenocythere and Poseidonamicus (Ostracoda: Crustacea). - Smithsonian Contributions to Paleobiology, 12, 1-138, 67 Abb., 14 Taf., 4 Tab., Washington.
- BERNARD, F., BIZON, J.J. & OERTLI, H.J. (1956): Ostracodes lacustres du Bathonien du Poitou (Bassin de Paris). - Bull. Soc. Geol. France, 6, 6, 753-770, 3 Taf., Paris.
- BETTENSTADT, F. (1958): Phylogenetische Beobachtungen in der Mikropaläontologie. - Paläontol. Z., 32, (3, 4), 115-140, Stuttgart.
- BIASZYK, J. (1959): Two new Bathonian Ostracods of the genus Progonocythere. - Acta paleontol. polon., 4, 431-448, 3 Abb., 5 Taf., Warschau.
- BRAND, E. (1936): Rogen mit Ostracoden-Schachtelungen im Miozän von Frankfurt a.M. - Senckenbergiana, 18, 3/4, 113-121, 3 Abb. Frankfurt a.M.

- BRAND, E. & MALZ, H. (1961): Ostracoden-Studien im Dogger 3: Drei neue Procytheridea-Arten und Ljubimovella n.g. aus dem NW-deutschen Bajocien. - Senck. leth. 42, 157-173, Frankfurt a.M.
- (1962): Ostracoden-Studien im Dogger 4: Fuhrbergiella n.g. - Senck. leth. 43, 1, 1-39, Frankfurt a.M.
- CHRISTENSEN, O.B. (1963): Ostracods from the Purbeck-Wealden Beds in Bornholm. - Geological Survey of Denmark, II, 86, 1-58, 14 Abb., 5 Taf., Kopenhagen.
- DEPECHE, F. (1973): Etude des Ostracodes du Dogger du bassin parisien; I. Ostracodes du Bathonien inférieur et de la base du Bathonien moyen de Port-en-Bessin. - Rev. Micropaléont., 15, 4, 213-226, 4 Abb., 3 Taf., Paris.
- DREYER, E. (1967): Einige neue Ostracoden aus dem Ober-Bajoce und Bath der Deutschen Demokratischen Republik. - Freib. Forsch.-H. C 213, 53-61, Leipzig.
- FERNET, P. (1960): Etude micropaléontologique du Jurassique du forage de Saint-Félix (Charente). - Rev. Micropaléont., 3, I, 19-30, Paris.
- GOURRET, P. (1884): Constitution géologique du Larzac. - Ann. Sci. géol., XVI.
- GREKOFF, N. (1963): Contribution à l'Etude des Ostracodes du Mésozoïque moyen (Bathonien-Valanginien) du bassin de Majunga, Madagascar. - Rev. Inst. franc. Pétrole, XVIII, 12, 1709-1762, 10 Taf., 1 Tab., Paris.
- HANAI, T. (1957): Studies on the Ostracoda from Japan; III. Subfamilies Cytherurinae G.W. Müller (emend. G.O. Sars, 1925) and Cytheropterinae, n. subfam. - J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, II, 11 (1), 11-36, Tokyo.
- HARRIS, T.M. (1961): The Yorkshire Jurassic Flora I ThallopHYta - Pteridophyta. - British Museum (Nat. Hist.), 1-212, 71 Abb., London.
- HARTMANN, G. (1963a): Zur Morphologie und Ökologie rezenter Ostracoden und deren Bedeutung bei der Unterscheidung mariner und nichtmariner Sedimente. - Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf. 10, 67-80, 3 Abb., 2 Tab., Krefeld.
- (1963b): Zur Phylogenie und Systematik der Ostracoden. - Z. zool. Systematik u. Evolutionsforsch. 1, 1/2, 1-154, 32 Abb., Frankfurt a.M.
- (1966-1968): Ostracoda. - Dr. H.G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, 5. Bd.: Arthropoda, 1. Abt.: Crustacea, 2. Buch, IV. Teil, 1.-3. Lfg., 568 S., 373 Abb., 10 Tab., Leipzig.
- HELMDACH, F.F. (1968): Oberjurassische Süß- und Brackwasserostracoden der Kohlengrube Guimarães bei Leiria (Mittel-Portugal). - Diss. Freie Universität Berlin, 1-91, 27 Abb., 4 Taf., Berlin.
- HERRIG, E. (1966): Ostracoden aus der Weißen Schreiekreide (Unter-Maastricht) der Insel Rügen. - Paläontologische Abhandlungen, Abt. A, II, 4, 693-1024, 144 Abb., Taf. I-XLV, Berlin.

- HÖLDER, H. (1964): Jura - Stratigraphische Geologie. - Bd. IV, Ferdinand Enke Verl., 1-603, 158 Abb., Stuttgart.
- HOFFMANN, K. & MARTIN, G.P.R. (1960): Die Zone des *Dactylioceras tenuicostatum* (Toarcien, Lias) in NW- und SW-Deutschland. - *Paläontol. Z.*, 34, 2, 103-149, 2 Abb., 5 Taf., Stuttgart.
- KILENYI, T.I. & ALLEN, N.W. (1968): Marine-brackish bands and their microfauna from the lower part of the weald clay of Sussex and Surrey. - *Palaeontology*, 11, 1, 141-162, 2 Taf., London.
- KRÖMMELBEIN, K. (1962): Zur Taxionomie und Biochronologie stratigraphisch wichtiger Ostracoden-Arten aus der oberjurassisch?-unterkretazischen Bahia-Serie (Wealden-Fazies) NE-Brasiliens. - *Senck. leth.*, 43, 437-528, Frankfurt a.M.
- (1965): Neue, für Vergleiche mit West-Afrika wichtige Ostracoden-Arten der brasilianischen Bahia-Serie (Ober-Jura?/Unter-Kreide in Wealden-Fazies). - *Senck. leth.*, 46a, 177-213, 5 Taf., Frankfurt a.M.
- KRÖMMELBEIN, K. & WEBER, R. (1971): Ostracoden des "Nordost-Brasilianischen Wealden". - *Beih. geol. Jb.*, 115, 1-93, 12 Taf., Hannover.
- LIEBAU, A. (1969): Homologisierende Korrelation von Trachyleberididen-Ornamenten (Ostracoda, Cytheracea). - *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, Jg. 1969, H. 7, 390-402, 4 Abb., Stuttgart.
- (1971): Homologe Skulpturmuster bei Trachyleberididen und verwandten Ostracoden. - Diss. vom Fachbereich Bergbau und Geowissenschaften der Technischen Universität Berlin, 1-117, 32 Abb., 1 Tab., Berlin.
- LUEBIMOVA, P.S. (1956): Triassic and Jurassic Ostracoda of the eastern area of the Ukraine. - *Mikrofauna USSR*, V.N.I.G.R.I., Trans., N.S., 93, 1-174, 25 Taf., Leningrad.
- LUEBIMOVA, P.S., KAZMINA, T.A. & RESENIKOVA, M.A. (1960): Ostracodes des dépôts Mésozoïques et Cénozoïques de la plaine ouest-sibérienne. - *Trav. V.N.I.G.R.I.*, fasc. 160, 1-373, 24 Taf., Leningrad.
- MALZ, H. (1959): Ostracoden-Studien im Dogger 1: *Marslatourella* n. g. - *Senck. leth.*, 40, 19-23, 4 Abb., Frankfurt a.M.
- (1961): Erörterung der taxionomischen Fassung der Progonocytherinae (Ostracoda). - *Senck. leth.*, 42, 1/2, 175-179, Frankfurt a.M.
- MALZ, H. & WOLBURG, J. (1972): Die Pachycytheridea-Arten (Ostracoda) im NW-deutschen Wealden. - *Senck. leth.*, 53, 5, 353-369, 3 Taf., Frankfurt a.M.
- MARTIN, G.P.R. (1940): Ostracoden des norddeutschen Purbeck und Wealden. - *Senckenbergiana*, 22, 5/6, 275-361, Frankfurt a.M.
- (1958): *Cetacella*, eine neue Ostracoden-Gattung aus dem Kimmeridge Nordwestdeutschlands. - *Paläontol. Z.*, 32, (3-4), 190-196, Stuttgart.

- MARTIN, G.P.R. (1961): Die Gattung *Fabanella* n. g. (Ostracoda) im N.W.deutschen Malm und Wealden. - Senck. leth., 42, 3/4, 181-195, Frankfurt a.M.
- MOORE, R.C. and PITRAT, C.W. (edit.): Treatise on Invertebrate Paleontology, Pt. Q (Arthropoda 3, Ostracoda). - XXIII, 1-442, 334 text-figs., Geol. Soc. Am., New York & Kansas Univ. Press; Lawrence (Kans.) 1961.
- MORCKHOVEN, F.P.C.M. van, (1963): Post-Paleozoic Ostracoda. - Vol.1, 204 S., 79 Abb., 8 Taf., 1 Falttaf.; Vol. 2, 478 S. 763 Abb., 4 Taf., Elsevier, Amsterdam-London-New York.
- OERTLI, H.J. (1957): Ostracoden als Salzgehalts-Indikatoren im oberen Bathonien des Boulonnais. - Ecl. geol. Helv., 50, 2, 279-283, 3 Abb., Basel.
- (1957): Ostracodes du Jurassique Supérieur du Bassin de Paris (Sondage Vernon I). - Rev. Inst. franc. Pétrole, 12, 647-695, 7 Taf., Paris.
- (1959): Les Ostracodes du Bathonien du Boulonnais, I Les "Micro-Ostracodes". - Rev. Micropaléont., 2, 115-126, 3 Taf., Paris.
- (1959): Malm-Ostracoden aus dem schweizerischen Juragebirge. - Mem. Soc. helv. Sc. Nat., LXXXIII, 1-40, I-VII, Zürich.
- (1963): Fossile Ostracoden als Milieuindikatoren. - Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., 10, 53-66, 2 Abb., 5 Taf., 3 Tab., Krefeld.
- (1963): Faunes d'ostracodes du Mésozoïc de France. - E.J. Brill, 1-57, 90 Taf., Leiden.
- PINTO, I.D. & SANGUINETTI, Y.T. (1958): O genotipo de *Darwinula* BRADY and ROBERTSON 1885. - Bol. Soc. Bras. Geol., 6, 5-19, Sao Paulo.
- (1958): *Bisulcocypis*, a new Mesozoic genus and preliminary note about its relation with *Metacypris* and allied forms. - Bol. Soc. Bras. Geol., 7, 1, 75-90, 3 Taf., 1 Tab., Sao Paulo.
- (1962): A complete revision of the Genera *Bisulcocypis* and *Theriosynoeum* (Ostracoda) with the world geographical and stratigraphical distribution (including *Metacypris*, *Elpidium*, *Gomphocythere* and *Cytheridella*). - Esc. Geol. P. Alegre, Publ. Esp., 4, 1-165, 17 Taf., 3 Karten, Rio Grande do Sul.
- POKORNY, V. (1958): Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. - Bd. 2, Deutscher Verl. der Wissenschaften, 66-322, Abb. 612-1045, Berlin.
- REMANE, A. (1934): Die Brackwasser-Fauna. - Verh. Dt. Zool. Ges., 36, 34-74.
- (1963): Biologische Kriterien zur Unterscheidung von Süß- und Salzwassersedimenten. - Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., 10, 9-34, 1 Abb., Krefeld.

- REMANE, A. & SCHLIEPER, C. (1958): Die Biologie des Brackwassers. - Die Binnengewässer, Bd. XXII, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 1-348, Stuttgart.
- REYMENT, R.A. (1963): Bohrlöcher bei Ostracoden (sowie einige paläoethologische Bemerkungen). - Paläontol. Z., 37, 283-291, 8 Abb., Stuttgart.
- ROUIRE, L.: Lignites du Larzac, 2 Teile. - Mem. Soc. Lettres Sci. et Arts de l'Aveyron, Rodez 1925-1945/46.
- SEIFFERT, J. (1967): Beitrag zur Geologie der Causses. - Unveröffentlichte Diplomarbeit, Freie Universität Berlin, 1-86, Berlin.
- (1969): Sternalelement (Omosternum) eines mitteljurassischen Anuren von SE-Aveyron/Südfrankreich. - Z. f. zool. Systematik u. Evolutionsforschung, 7, 2, 145-153, 9 Abb., Hamburg und Berlin.
- (1969): Urodelen-Atlas aus dem obersten Bajocien von SE-Aveyron (Südfrankreich). - Paläont. Z., 43, 1/2, 32-36, 1 Abb., Stuttgart.
- SYLVESTER-BRADLEY, P.C. (1948): Bathonian Ostracods from the Boueti Bed of Langton Herring, Dorset. - Geol. Mag., 85, 185-204, 4 Taf., London.
- (1956): The structure, evolution and nomenclature of the ostracod hinge. - Bull. Br. Mus. nat. Hist. Geology, 3, 1-21, 4 Taf., London.
- TRIEBEL, E. (1941): Zur Morphologie und Ökologie der fossilen Ostracoden, mit Beschreibung einiger neuer Gattungen und Arten. - Senckenbergiana, 23, 294-400, 2 Abb., 15 Taf., Frankfurt a.M.
- (1947): Methodische und technische Fragen der Mikropaläontologie. - W. Kramer, 3-47, 35 Abb., Frankfurt a.M.
- WHATLEY, R.C. (1964): The ostracod genus Progonocythere in the English Oxfordian. - Rev. Micropaléont., 7, 3, 188-194, 1 Taf., Paris.
- (1970): Scottish Callovian and Oxfordian Ostracoda. - Bull. Br. Mus. nat. Hist. Geology, 19, 6, 297-358, 9 Abb., 15 Taf., London.
- WIENHOLZ, E. (1967): Neue Ostracoden aus dem norddeutschen Callov. - Freiburger Forschungshefte, C 213, 23-51, 5 Taf., 1 Tab., Leipzig.
- (1968): Ostracodenfaunen der Jura/Kreide-Grenzsichten im Norden der Deutschen Demokratischen Republik. - Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss. -A.- Geol. Paläont., 13, 2, 233-238, 4 Taf., 3 Tab., Berlin.

T A F E L - A N H A N G

Taf. 1 - 15

T A F E L 1

Bairdia cf. hilda JONES

CaO₅

- Fig. 1 Gehäuse ("Typ A") von lateral rechts; CaO₅: 26
Fig. 2 Gehäuse ("Typ B") von lateral rechts; CaO₅: 27
Fig. 3 Gehäuse ("Typ C") von lateral rechts; CaO₅: 28

Petrobrasia? sp. 1

CaO₂₀

- Fig. 4-6 Gehäuse von lateral rechts, dorsal und ventral;
CaO₂₀: 14

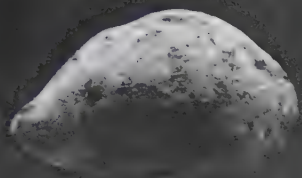
Darwinula incurva BATE

CaO₁₉

- Fig. 7 Adultes Gehäuse von lateral rechts; CaO₁₉: 15
Fig. 8 Juveniles Gehäuse von lateral rechts
Fig. 9-10 Juveniles Gehäuse von dorsal und ventral; CaO₁₉: 29

Alle Figuren x 50

TAFEL 1



1



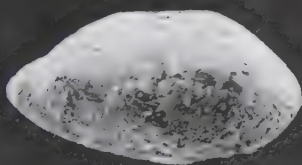
4



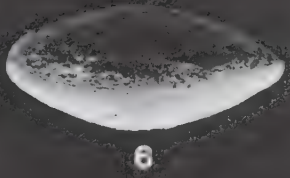
2



5



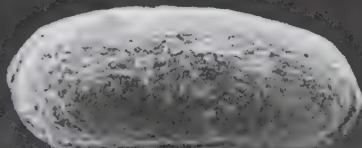
3



6



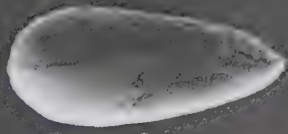
8



7



9



10

T A F E L 2

Darwinula cf. leguminella (FORBES)

CaO₁₉

- Fig. 1 LK; Innenansicht; CaO₁₉: 13
Fig. 2 Gehäuse von dorsal; CaO₁₉: 25
Fig. 3 Gehäuse von ventrolateral; CaO₁₉: 37

Alle Figuren x 50

Darwinula magna n.sp.

CaO₁₉

- Fig. 4 RK Holotyp; Außenansicht; CaO₁₉: 17
Fig. 5 LK Paratyp; Außenansicht; CaO₁₉: 29
Fig. 6-8 Paratyp; leicht deformiertes Gehäuse von lateral
rechts, dorsal und ventral; CaO₁₉: 41

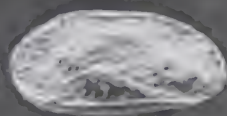
Alle Figuren x 35

Darwinula sp. 1

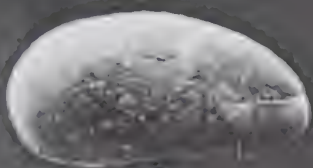
CaO₁₉

- Fig. 9-10 Gehäuse von lateral links und dorsal; CaO₁₉: 19

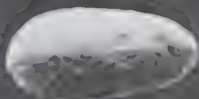
Beide Figuren x 50



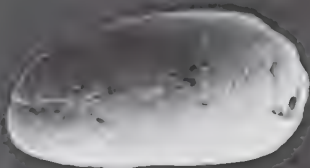
1



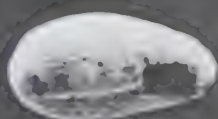
4



2



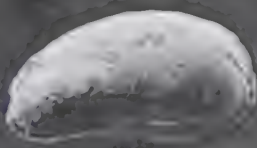
5



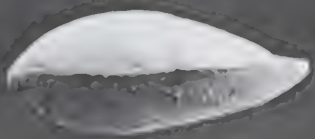
3



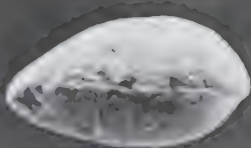
6



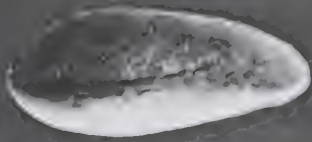
9



7



10



8

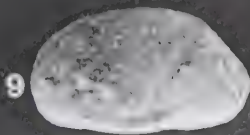
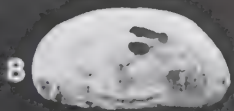
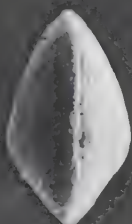
T A F E L 3

Klieana levis OERTLI

CaO₁₁

- Fig. 1-7 Sequenz aufeinanderfolgender Größentypen mit weiblichem Gehäusehabitus von lateral links
- Fig. 8-11 Sequenz von Größentypen mit männlichem Gehäusehabitus von lateral links
- Fig. 12-13 Weibliches und männliches Gehäuse von dorsal

Alle Figuren $\times$ 50



T A F E L 4

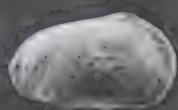
Fabansella bathonica (OERTLI)

CaO₁

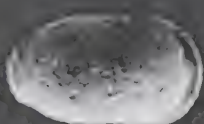
- Fig. 1-3 Sequenz kleinerer juveniler Größentypen von lateral
rechts
- Fig. 4-6 Sequenz von Größentypen mit weiblichem Gehäusehabitus
von lateral rechts (Fig. 4-5) und links (Fig. 6)
- Fig. 7-9 Sequenz von Größentypen mit weiblichem Gehäusehabitus
von dorsal
- Fig. 10-12 Sequenz von Größentypen mit männlichem Gehäusehabitus
von lateral rechts
- Fig. 13-15 Sequenz von Größentypen mit männlichem Gehäusehabitus
von dorsal

Alle Figuren x 50

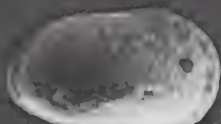
TAFEL 4



1



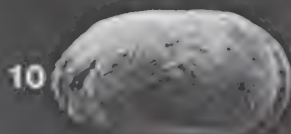
2



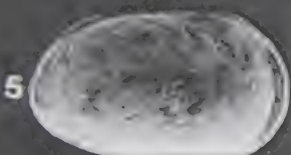
3



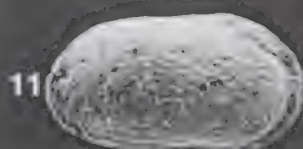
4



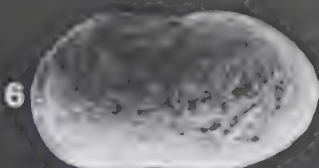
10



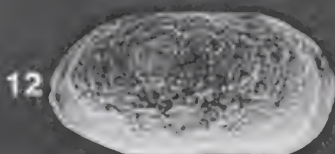
5



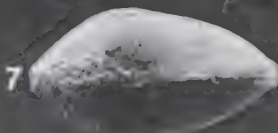
11



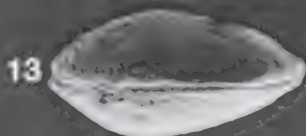
6



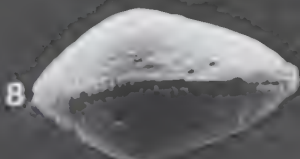
12



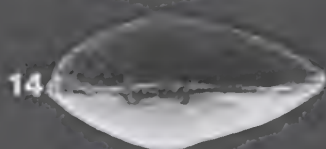
7



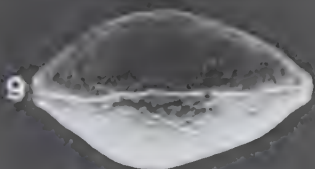
13



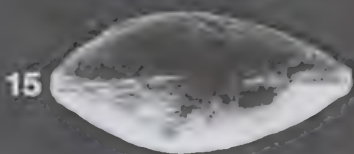
8



14



9



15

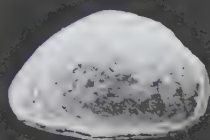
T A F E L 5

Schuleridea (Eoschuleridea) praeceps n.sp.

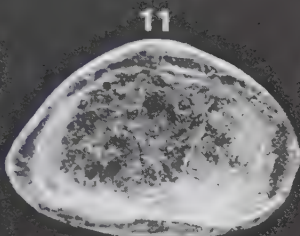
CaO₁₀

- Fig. 1-5 Sequenz von Größentypen mit weiblichem Gehäusehabitus
von lateral rechts; x 50
Fig. 3: Präadulter Holotyp; CaO₁₀: 15
- Fig. 6-10 Sequenz von Paratypen mit männlichem Gehäusehabitus
von lateral rechts; x 50
- Fig. 11 LK eines weiblichen Paratyps; Innenansicht mit Schloß-
region; x 74
- Fig. 12 Holotyp von lateral links; CaO₁₀: 15; x 50
- Fig. 13-14 Weiblicher (wie Fig. 5) und männlicher (wie Fig. 10)
Paratyp von dorsal; x 50

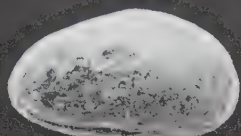
TAFEL 5



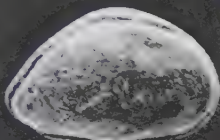
1



11



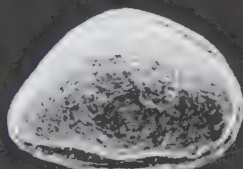
6



2



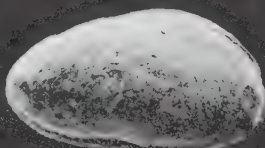
7



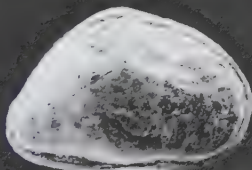
3



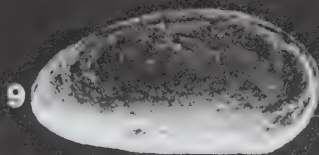
12



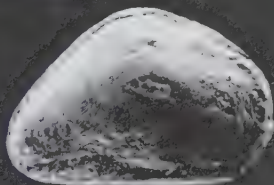
8



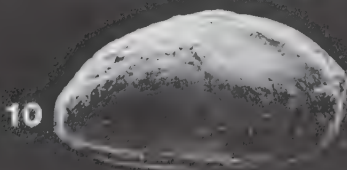
4



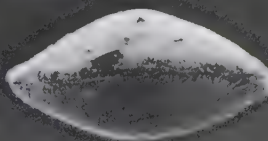
9



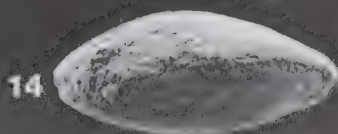
5



10



13



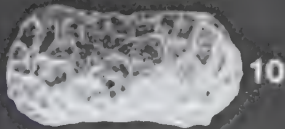
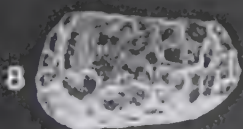
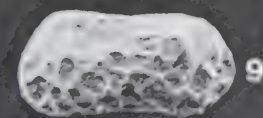
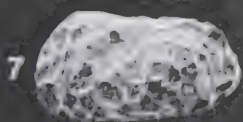
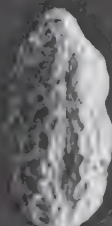
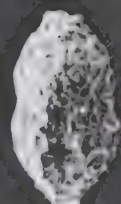
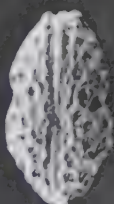
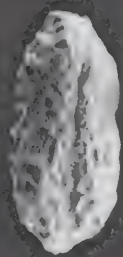
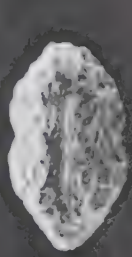
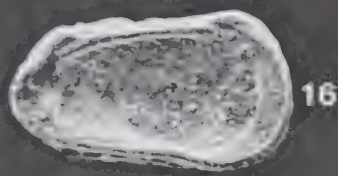
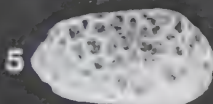
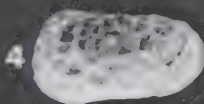
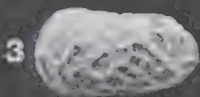
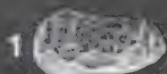
14

T A F E L 6

Caussiana millavensis n.gen. n.sp.

CaO₆

- Fig. 1-6 Sequenz juveniler Paratypen von lateral links (Fig. 1, 3, 4) und rechts (Fig. 2, 5, 6); x 50
- Fig. 7 Präadulter Paratyp mit weiblichem Gehäusehabitus von lateral links; x 50
- Fig. 8 Adulter Holotyp mit weiblichem Gehäusehabitus von lateral links; CaO₆: 32; x 50
- Fig. 9-10 Präadulter und adulter Paratyp mit männlichem Gehäusehabitus von lateral links; x 50
- Fig. 11-12 Präadulte Paratypen mit weiblichem Gehäusehabitus von dorsal und ventral; x 50
- Fig. 13 Adulter Paratyp mit weiblichem Gehäusehabitus von dorsal; x 50
- Fig. 14-15 Präadulter und adulter Paratyp mit männlichem Gehäusehabitus von dorsal; x 50
- Fig. 16 LK eines juvenilen Paratyps; Innenansicht; x 74



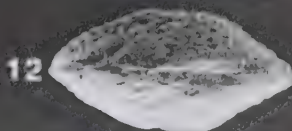
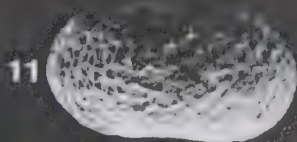
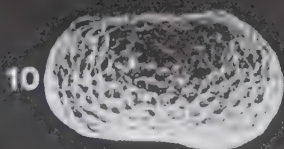
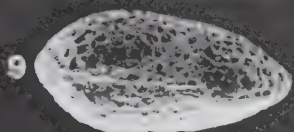
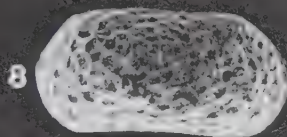
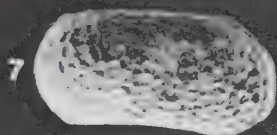
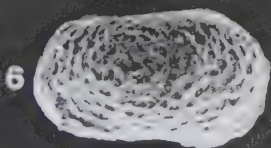
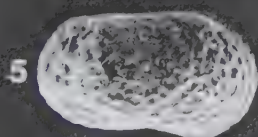
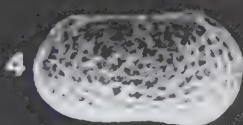
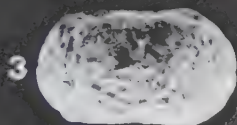
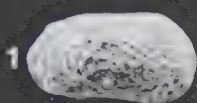
T A F E L 7

Caussiana revensis n.gen. n.sp.

CaO₉

- Fig. 1-6 Sequenz juveniler Paratypen von lateral rechts
Fig. 7 Präadulter Paratyp mit weiblichem Gehäusehabitus von lateral rechts
Fig. 8 Adulter weiblicher Holotyp (RK); Außenansicht; CaO₉: 32
Fig. 9 Adulter Paratyp mit weiblichem Gehäusehabitus von dorsal
Fig. 10-11 Präadulter und adulter Paratyp mit männlichem Gehäusehabitus von lateral rechts
Fig. 12 Adulter Paratyp mit männlichem Gehäusehabitus von dorsal

Alle Figuren x 50



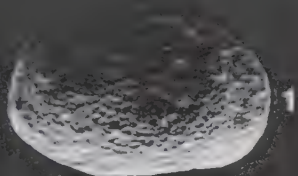
T A F E L 8

Bisulcocypris aveyronensis n.sp.

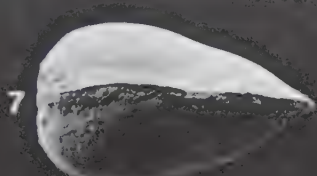
CaO₁₅

- Fig. 1-4 Sequenz von Größentypen mit männlichem Gehäusehabitus
von lateral rechts;
Fig. 4: Holotyp; CaO₁₅: 30
- Fig. 5-6 Holotyp von dorsal und ventral; CaO₁₅: 30
- Fig. 7-9 Sequenz präadulter Paratypen mit weiblichem Gehäuse-
habitus von dorsal
- Fig. 10 RK eines adulten weiblichen Paratyps von schräg ven-
trolateral
- Fig. 11-12 Kleinere juvenile Paratypen von lateral links

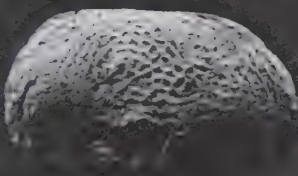
Alle Figuren x 50



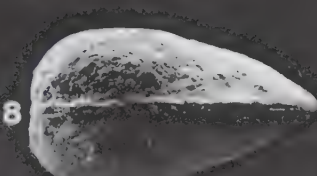
1



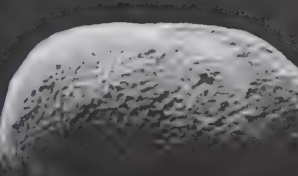
7



2



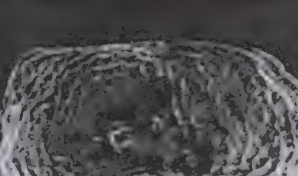
8



3



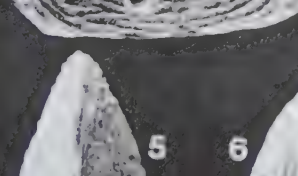
9



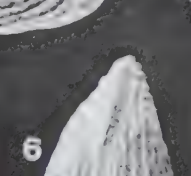
4



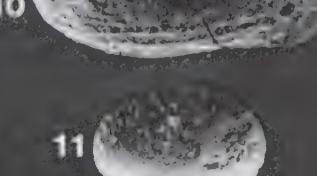
10



5



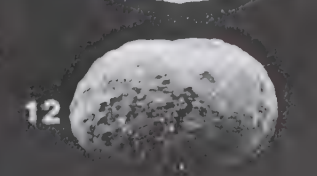
6



11



12



T A F E L 9

Bisulcocypris larzacensis n.sp.

CaO₁₆

- Fig. 1 LK Holotyp (höheres Jugendstadium); Außenansicht;
CaO₁₆: 14
- Fig. 2 LK eines juvenilen Paratyps; Innenansicht mit Schloß-
region
- Fig. 3 Juveniler Paratyp (leicht deformiert) von lateral links;
Gehäuse mit relativ ausgeprägter Retikulation
- Fig. 4 LK eines präadulten Paratyps; Außenansicht
- Fig. 5 Adulter Paratyp (?Männchen) von lateral rechts; Gehäu-
se relativ stark deformiert
- Fig. 6-8 Sequenz von Paratypen (adult bis juvenil); Dorsalan-
sicht
- Fig. 9 Beschädigter juveniler Paratyp mit kräftigen ventrola-
teralen Dornen; Dorsalansicht
- Fig. 10 RK eines juvenilen Paratyps von dorsal

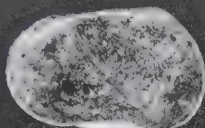
Bisulcocypris pusilla n.sp.

CaO₁₇

- Fig. 11-14 Sequenz von Größentypen mit weiblichem Gehäusehabitus
von dorsal;
Fig. 14: Holotyp; CaO₁₇: 16
- Fig. 15-18 Sequenz von Paratypen mit männlichem Gehäusehabitus
von dorsal
- Fig. 19 Holotyp von lateral links; CaO₁₇: 16
- Fig. 20 Präadultler weiblicher Paratyp von ventral
- Fig. 21 LK eines präadulten weiblichen Paratyps; Innenansicht
- Fig. 22 Männlicher Paratyp (wie Fig. 18) von lateral links



1



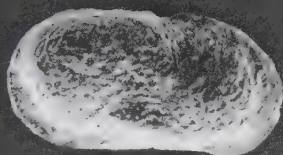
2



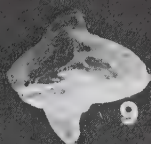
3



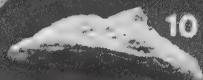
4



5



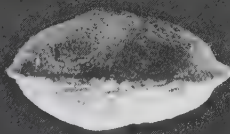
9



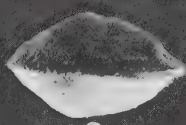
10



6



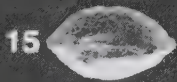
7



8



11



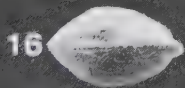
15



19



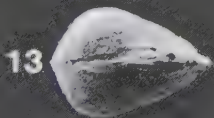
12



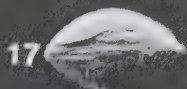
16



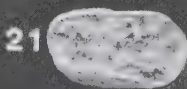
20



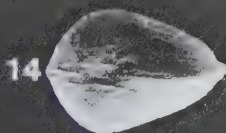
13



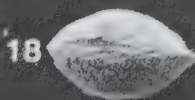
17



21



14



18



22

T A F E L 10

Timiriasevia dourbiensis n.sp.

CaO₁₈

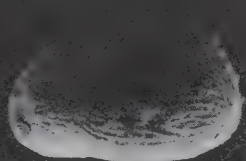
- Fig. 1-3 LK Holotyp; Weibchen; Außen-, Dorsal- und Innenansicht;
CaO₁₈: 15
- Fig. 4-6 LK eines männlichen Paratypes; Außen-, Dorsal- und Innenansicht
- Fig. 7-8 Präadulter weiblicher Paratyp von dorsal und ventral
- Fig. 9-10 Präadulter männlicher Paratyp von lateral rechts und dorsal
- Fig. 11-12 Juveniler Paratyp von dorsal und lateral rechts

Timiriasevia sp. 1

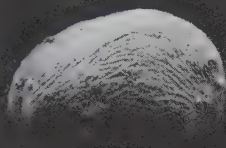
CaO₁₈

- Fig. 13-15 Gehäuse von lateral links, dorsal und ventral;
CaO₁₈: 21
- Fig. 16 Deformierte RK; Innenansicht; CaO₁₈: 33

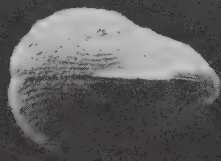
Alle Figuren x 50



1



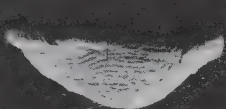
4



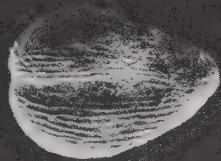
7



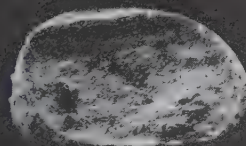
2



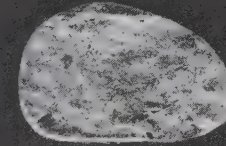
5



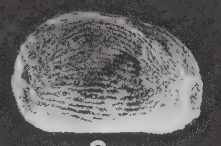
8



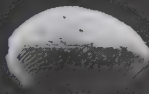
3



6



9



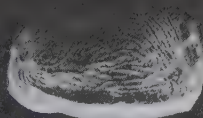
11



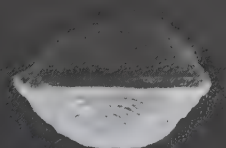
12



10



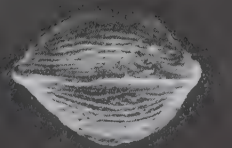
13



14



16



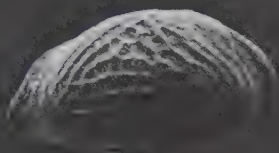
15

T A F E L 11

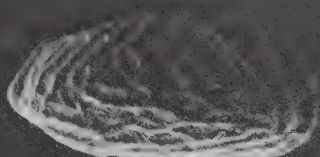
Lophocythere (Fastigatocythere) aff. juglandica (JONES)

CaO₃

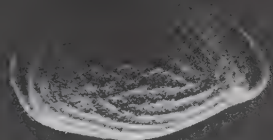
- Fig. 1 RK Weibchen; Außenansicht; x 50
Fig. 2 LK Weibchen; Außenansicht; x 50
Fig. 3-4 Weibliche Gehäuse von ventral und dorsal; x 50
Fig. 5 LK Weibchen; Innenansicht; x 64
Fig. 6 RK Männchen; Außenansicht; x 50
Fig. 7 LK Männchen; Außenansicht; x 50
Fig. 8 Männliches Gehäuse von dorsal; x 50
Fig. 9-10 Kleines und mittleres Jugendstadium von lateral
links; x 50



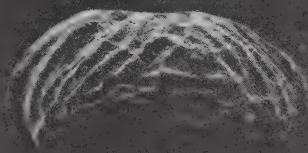
1



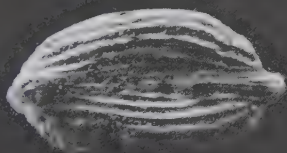
6



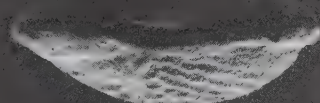
2



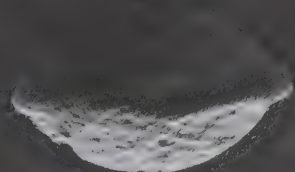
7



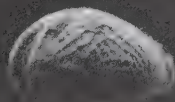
3



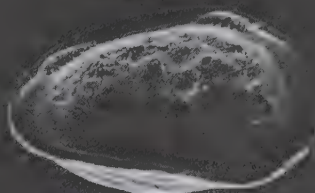
8



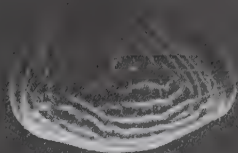
4



9



5



10

T A F E L 10

Marslatourella letruelensis n.sp.

CaO₄

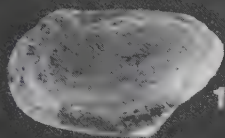
- Fig. 1-2 Holotyp von lateral links und dorsal; CaO₄: 13
Fig. 3 LK eines juvenilen Paratypes; Innenansicht
Fig. 4-5 Paratyp von lateral links und ventral
Fig. 6-9 Sequenz juveniler Paratypes von dorsal

Alle Figuren x 50

Micropneumatocythere dorsardua n.sp.

Ca O₁₃

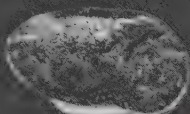
- Fig. 10-13 Sequenz von Paratypes mit weiblichem Gehäusehabitus
 von lateral rechts (Fig. 10-12) und links (Fig. 13);
 x 50
Fig. 14-17 Sequenz männlicher Paratypes von lateral rechts (Fig.
 14, 15, 17) und ventral (Fig. 16); x 50
Fig. 18 LK Holotyp; Weibchen; Innenansicht; CaO₁₃: 19; x 102
Fig. 19-20 Weibliche Paratypes von ventral und dorsal; x 50
Fig. 21 Männlicher Paratyp von dorsal; x 50



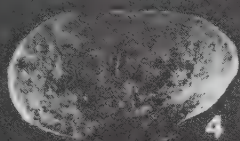
1



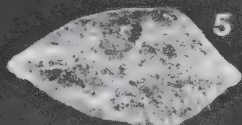
2



3



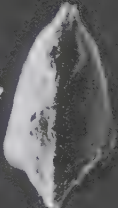
4



5



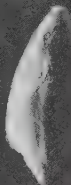
6



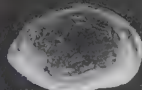
7



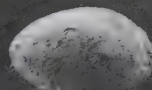
8



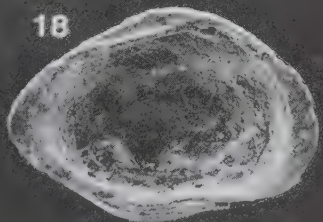
9



10



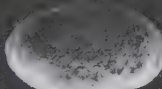
14



18



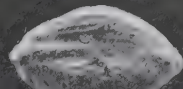
11



15



12



16



13



17



19



20



21

T A F E L 13

Micropneumatocythere postrotunda BATE

CaO₁₄

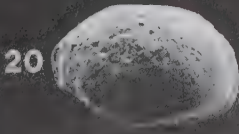
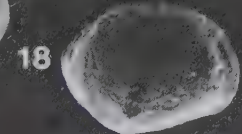
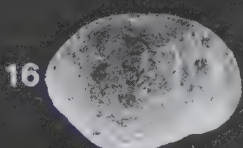
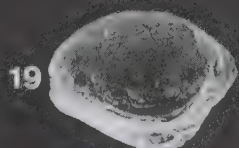
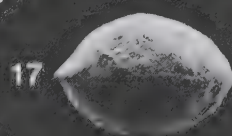
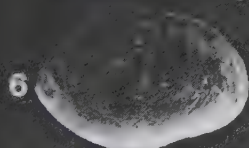
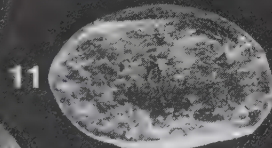
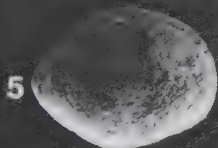
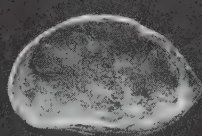
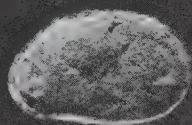
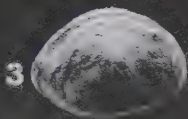
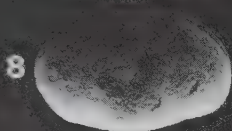
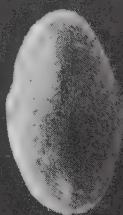
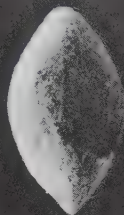
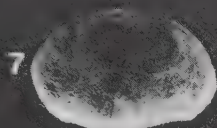
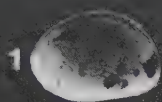
- Fig. 1-6 Sequenz von Größentypen mit weiblichem Gehäusehabitus von lateral rechts
- Fig. 7-11 Sequenz von Größentypen mit männlichem Gehäusehabitus von lateral rechts; Fig. 11: LK; Innenansicht
- Fig. 12-13 Weibchen (wie Fig. 6) und Männchen (wie Fig. 10) von dorsal
- Fig. 14 RK eines Jugendstadiums mit männlichem Gehäusehabitus; Innenansicht
- Fig. 15 RK eines Jugendstadiums mit weiblichem Gehäusehabitus; Innenansicht

Micropneumatocythere quadrata BATE

CaO₈

- Fig. 16 Weibchen von lateral rechts
- Fig. 17,19 Weibchen von dorsal und ventrolateral
- Fig. 18 Präadultes Weibchen von lateral rechts
- Fig. 20 Präadultes Männchen von lateral rechts

Alle Figuren x 50



T A F E L 14

Micropneumatocythere ?globosa BATE

CaO₇

- Fig. 1 Gehäuse mit weiblichem Habitus von lateral rechts
Fig. 2 Gehäuse mit weiblichem Habitus von dorsal
Fig. 3 Gehäuse mit männlichem Habitus von lateral links

Alle Figuren x 50

Micropneumatocythere subconcentrica (JONES)

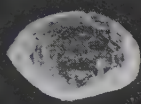
CaO₁₂

- Fig. 4-6 Sequenz von Größentypen mit weiblichem Habitus von lateral rechts; Fig. 4-5: x 50; Fig. 6: x 55
Fig. 7-8 Zwei Größentypen mit männlichem Habitus von lateral rechts; x 50
Fig. 9 RK Weibchen; Innenansicht mit Schloßregion und zentralem Muskelfeld; x 110
Fig. 10 Präadultes männliches Gehäuse (wie Fig. 7) von dorsal; x 50
Fig. 11 Weibchen (wie Fig. 6) von dorsal; x 54
Fig. 12 Weibchen von ventral; x 50

Progonocythere lacazensis n.sp.

CaO₂

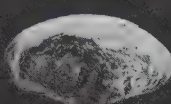
- Fig. 13 LK Holotyp; Außenansicht; CaO₂: 16; x 50
Fig. 14-15 Zwei LK juveniler Paratypen; Außen- und Innenansicht; x 50
Fig. 16 Beschädigte RK eines Paratyps; Innenansicht mit Schloßregion; x 76



1



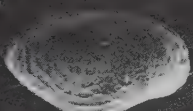
2



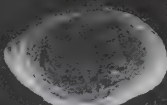
3



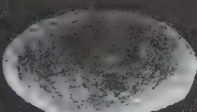
4



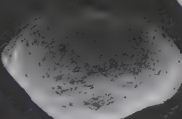
7



5



8



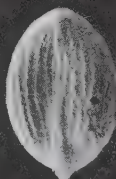
6



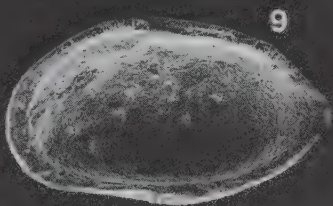
10



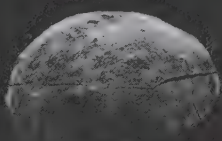
11



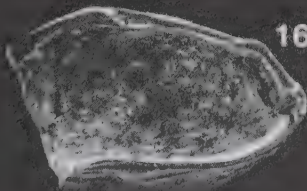
12



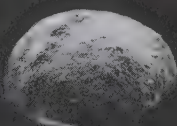
9



13



16



14

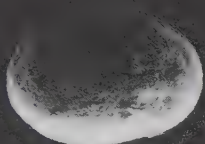


15

T A F E L 15

- Fig. 1-2 Ostracode Nr. 1; Gehäuse von lateral rechts und dorsal; CaO_{20} : 41
- Fig. 3-5 Ostracode Nr. 2; Fig. 3: Männchen von lateral rechts; Fig. 4-5: Weibchen von lateral rechts und dorsal; CaO_{20} : 42, 54
- Fig. 6 Ostracode Nr. 3; Gehäuse von lateral rechts; CaO_{20} : 43
- Fig. 7-8 Ostracode Nr. 4; Gehäuse von lateral rechts und dorsal; CaO_{20} : 44
- Fig. 9 Ostracode Nr. 5; Paracypris sp.; Einzelklappe; Außenansicht; CaO_{20} : 45
- Fig. 10 Ostracode Nr. 6; RK; Außenansicht; CaO_{20} : 46
- Fig. 11 Ostracode Nr. 7; LK; Außenansicht; CaO_{20} : 47
- Fig. 12 Ostracode Nr. 8; LK; Außenansicht; CaO_{20} : 48
- Fig. 13 Ostracode Nr. 9; Gehäuse von lateral rechts; CaO_{20} : 36

Alle Figuren x 50



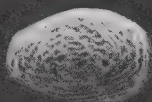
1



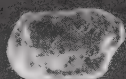
2



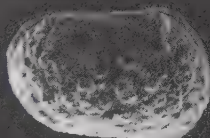
6



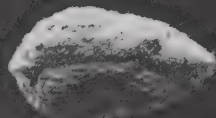
10



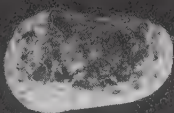
11



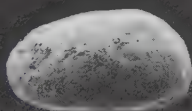
7



8



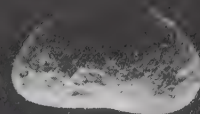
12



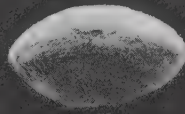
3



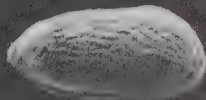
4



9



5



13

Lebenslauf

- 30.3.43 Wolf-Michael Rohr, geboren in Thyrow Krs. Teltow
als dritter Sohn des Bau-Ingenieurs Hermann Rohr
und dessen Ehefrau Hildegard, geb. Lachmann
- 1949-1953 Grundschul-Zeit an der 13.Grundschule in Berlin-
Neukölln
- 1953-1955 Grundschul-Zeit an der 16.Grundschule in Berlin-
Neukölln, Latein als erste Fremdsprache
- 1955-1962 Besuch der Albert-Schweitzer-Schule (2.OWZ) in
Berlin-Neukölln, Gymnasium, altsprachlicher Zug
- 3.3.62 Erwerb des Reifezeugnisses an dem genannten Gym-
nasium
- 3.5.62 Immatrikulation an der Freien Universität Berlin,
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät,
Fachrichtung Geologie
- 27.11.64 Vorprüfung zur Diplomprüfung in Geologie
- 9.3.70 Studienabschluß mit der Diplomprüfung in Geologie
- 1.10.70 Tätigkeit als wissenschaftlicher Assistent (im
Teilzeit-Vertrag) am Institut für Paläontologie
der Freien Universität Berlin

Meine Lehrer an der Freien Universität Berlin waren die Herren
Professoren und Dozenten in:

- | | |
|---------------|---|
| Geologie | Bischoff,G.; Grimm,W.-D.; Reutter,K.-J.; Richter,M.;
Schneider,H.-J. |
| Geophysik | Giese,P. |
| Mineralogie | Kohler,K.; Mehnert,K.-R. |
| Paläontologie | Hahn,G.; Krebs,B.; Kühne,W.G. |
| Zoologie | Ulrich,W. |
| Botanik | Eckardt,Th.; Reinert,J. |
| Chemie | Jahr,K.F.; Schenk,P.W. |
| Physik | Lassen,H. |

